

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANÁLISE ERGONÔMICA DA GESTÃO INFORMATIZADA
- O PROJETO SIGO DA RFFSA -

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA

Fausto Leopoldo Mascia

FLORIANÓPOLIS, FEVEREIRO DE 1989
SANTA CATARINA - BRASIL

ANÁLISE ERGONÔMICA DA GESTÃO INFORMATIZADA

- O PROJETO SIGO DA RFFSA -

FAUSTO LEOPOLDO MÂSCIA

ESSA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE "MESTRE EM ENGENHARIA"

ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM
SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

COORDENADOR DO PROGRAMA

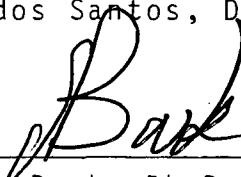


Prof. Ricardo Miranda Bârcia, Ph.D.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Neri dos Santos, Dr.Ing.



Prof. Nelson Back, Ph.D.



Prof. Ingeborg Sell, Dr.rer.nat.

A meus pais, Alfredo e Helena,
pelo incentivo.

A Juliana, pela companhia e carinho
especial, que sempre me serviram
como apoio.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos

- ao professor Neri dos Santos, pela orientação;
- aos professores Nelson Back e Ingeborg Sell, pela participação na banca examinadora;
- às Superintendências Regionais de Curitiba, Porto Alegre e à Divisão Operacional de Tubarão, da RFFSA, pela oportunidade concedida para o desenvolvimento deste trabalho;
- ao CNPq pelo apoio financeiro;
- aos demais professores, e aos funcionários do Departamento de Engenharia de Produção, pela colaboração, bem como, às demais pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Face à crescente demanda de transporte de cargas e procurando dinamizar o controle operacional, a RFFSA, a exemplo de outros segmentos do setor terciário, desenvolveu o projeto SIGO, Sistema Informatizado de Gerenciamento Operacional, objetivando tornar mais eficiente e confiável a operação ferroviária.

Tal fato permitiu uma maior agilização no tratamento das informações. Contudo, as implicações concernentes às condições de trabalho ainda não haviam sido objeto de estudo.

O presente trabalho, tem por objetivo avaliar a atividade dos operadores do Sistema SIGO, em uma das Superintendências Regionais da Empresa, segundo o ponto de vista da Ergonomia, visando estabelecer um diagnóstico da mesma, em função desta nova tecnologia incorporada ao controle operacional da Ferrovia.

Ao final, são apresentadas algumas recomendações para a melhoria das condições de trabalho dos gerentes operacionais que atuam no Centro de Comando Operacional (CCO).

ABSTRACT

Because of the growing transporting needs and looking for the improvement of the operational control, the RFFSA developed the SIGO, Sistema Informatizado de Gerenciamento Operacional, that intends to provide the railway operation with more efficiency and reliability.

The system allowed an effective progress in information processing. However, the results concerned to the work conditions had not yet been studied.

The report presented here aims to analyse the SIGO operators activities according to the Ergonomics concepts, purposing to stipulate a diagnostic of this function due to the use of this new technology in railway operational control.

At the end, some recommendations are presented in order to improve the work conditions.

ÍNDICE

pg.

1. Capítulo I

| | |
|---------------------|---|
| 1. Introdução | 1 |
|---------------------|---|

2. Capítulo II

| | |
|--|----|
| 2.1. Introdução | 5 |
| 2.2. Implantação do Sistema | 7 |
| 2.3. O Projeto SIGO e seus objetivos | 9 |
| 2.4. Concepção do Sistema | 11 |
| 2.5. O fluxo de informações | 13 |
| 2.6. Equipamentos | 16 |

3. Capítulo III

| | |
|---|----|
| 3.1. Ergonomia | 17 |
| 3.1.1. Introdução | 17 |
| 3.1.2. As transformações no trabalho e as intervenções ergonômicas | 20 |
| 3.1.3. Principais elementos do trabalho | 21 |
| 3.1.4. Elementos do trabalho mental | 23 |

| | | |
|----------|--|----|
| 3.1.5. | A carga de trabalho | 25 |
| 3.2 | Psicologia e a Ergonomia | 29 |
| 3.3. | Estudo do trabalho | 31 |
| 3.3.1. | Análise da tarefa | 32 |
| 3.3.2. | Análise da atividade | 33 |
| 3.4. | Análise ergonômica do trabalho | 34 |
| 3.5. | Metodologia adotada | 37 |
| 4. | Capítulo IV | |
| 4.1. | Análise da tarefa | 40 |
| 4.1.1. | Organização do trabalho | 40 |
| 4.1.1.1. | Organização geral no CCD | 41 |
| 4.1.1.2. | Organização do trabalho e repartição das tarefas no CCD | 43 |
| 4.1.2. | Comunicações | 46 |
| 4.1.3. | Sistema de controle operacional | 48 |
| 4.1.4. | Sinais do trabalho | 50 |
| 4.1.5. | O trabalho prescrito | 55 |
| 4.1.5.1. | Atuação na área de pátios | 55 |
| 4.1.5.2. | Atuação na área de movimento | 56 |
| 4.1.5.3. | Atuação na área de oficinas e depósitos | 57 |
| 4.2 | Análise das condições físicas do ambiente | 58 |
| 4.2.1. | Iluminação | 58 |
| 4.2.2. | Ruído | 65 |
| 4.2.3. | Análise postural | 72 |
| 4.2.4. | Arranjo dos postos de trabalho | 77 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 4.3. | Análise da atividade | 81 |
| 4.3.1. | Controle de locomotivas e trens | 82 |
| 4.3.1.1. | Deteccção e discriminação de informações | 82 |
| 4.3.1.2. | Interpretação das informações | 92 |
| 4.3.1.3. | Estratégias adotadas em situação normal e em situação de incidentes | 93 |
| 5. | Capítulo V | |
| 5.1. | Conclusões | 102 |
| 5.2. | Recomendações | 104 |
| 5.3. | Conclusões gerais e perspectivas | 106 |
| 6. | Bibliografia | 108 |
| 7. | Anexos | |
| 7.1 | Anexo I | 112 |
| 7.2 | Anexo II | 120 |
| 7.3 | Anexo III | 132 |
| 7.4 | Anexo IV | 134 |
| 7.5 | Anexo V | 138 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Fig. 01 - Evolução dos índices: toneladas úteis e | |
| toneladas quilômetros úteis | 6 |
| Fig. 02 - Configuração do projeto SIGO | 10 |
| Fig. 03 - Fluxo de informações do Sistema | 14 |
| Fig. 04 - Modelo simplificado do sistema homem-máquina | 22 |
| Fig. 05 - Mapa ferroviário da região Sul | 42 |
| Fig. 06 - Esquema representativo dos Distritos de | |
| Produção na SR - 6 | 44 |
| Fig. 07 - Organização do trabalho e distribuição | |
| das funções no CCO | 45 |
| Fig. 08 - Representação esquemática das conversações | |
| no CCO | 47 |
| Fig. 09 - Sala do CCO, com terminais de vídeo, impressoras | |
| matriciais e quadro sinóptico da Regional | 49 |
| Fig. 10 - Representação dos terminais de cargas e descargas | |
| no quadro sinóptico | 51 |
| Fig. 11 - Representação de trens no quadro sinóptico | 53 |
| Fig. 12 - Lay-out da sala do CCO | 61 |
| Fig. 13 - Iluminação da sala do CCO | 62 |
| Fig. 14 - Distribuição da claridade nos postos de trabalho | |
| da sala do CCO | 63 |
| Fig. 15 - Limitações da audição humana | 66 |
| Fig. 16 - Central de ar condicionado na sala do CCO | 68 |

| | |
|---|-----|
| Fig. 17 - Medidas dos níveis de pressão sonora nos postos de trabalho no CCO | 69 |
| Fig. 18 - Medidas do nível sonoro por bandas de frequência | 70 |
| Fig. 19 - Avaliação dos postos de trabalho frente aos riscos de traumatismos auditivos | 71 |
| Fig. 20 - Esquema representativo de posturas em terminal... | 75 |
| Fig. 21 - Mesa e cadeira utilizadas no CCO | 79 |
| Fig. 22 - Representação esquemática da detecção de informações pelo gerente de locomotivas | 83 |
| Fig. 23 - Repartição das tomadas de informação em 36 horas de observação, relativo ao gerente de locomotivas. | 84 |
| Fig. 24 - Análise da direção do olhar do gerente de locomotivas ao tomar informações no quadro sinóptico | 87 |
| Fig. 25 - Menu de consultas do Sistema SIGO | 89 |
| Fig. 26 - Repartição do número de consultas em video feitas pelo gerente de locomotivas em 36 horas de observação | 90 |
| Fig. 27 - Representação esquemática do exemplo A-1 | 94 |
| Fig. 28 - Representação esquemática do exemplo A-2 | 94 |
| Fig. 29 - Representação esquemática do exemplo A-3 | 95 |
| Fig. 30 - Representação esquemática do exemplo A-4 | 96 |
| Fig. 31 - Representação esquemática do exemplo B-1 | 97 |
| Fig. 32 - Representação esquemática do exemplo B-2 | 98 |
| Fig. 33 - Representação esquemática do exemplo B-3 | 100 |

CAPÍTULO I

Introdução

A medida que a tecnologia avança, novas situações são geradas afetando diretamente o homem, seja no seu trabalho, ou na sua vida social. É incontestável o rápido desenvolvimento da micro-eletrônica que tem permitido a introdução da informática nos mais diversos segmentos da sociedade. Estima-se que em 1990 no Brasil, o número de empregados diretamente envolvidos com a automação industrial será da ordem de 28.000 [32].

Um dos setores que vem passando por esta transformação é o terciário, podendo ser enumerados os serviços bancários, telecomunicações, estatísticas e informações, controle de sistemas de transportes e outros.

Seguindo esta tendência, a Rede Ferroviária Federal (RFFSA) recorreu a um sistema operacional informatizado, cujo objetivo é tornar mais eficiente e confiável o transporte ferroviário. Este sistema, já se encontra instalado na maioria das Superintendências da RFFSA.

No entanto, uma mudança desta natureza não se passa sem dificuldades. De fato, a introdução da informática em controle de processos, se por um lado tem permitido uma maior agilização no tratamento de informações, por outro, não estão claras suas consequências, sobretudo no que diz respeito às condições do trabalho.

Frente a esta nova situação, verificou-se a necessidade de um estudo, que viabilizasse uma melhor repartição de tarefas entre o operador e o sistema informatizado.

Contudo, um estudo fundamentado na metodologia da Organização Científica do Trabalho, não permitiria apreender as situações onde prevalecem as atividades perceptivas e mentais, atividades de regulação de dispositivos automatizados e as atividades complexas, nas quais as comunicações diretas ou codificadas são frequentes.

De fato, os critérios da Organização Científica do Trabalho consideram apenas a atividade motora, sendo negligenciadas as atividades perceptiva e mental, não examinando os efeitos do trabalho a longo prazo. Sua principal ferramenta de estudo, a observação dos tempos e movimentos mostrou-se como um instrumento mais aplicável aos trabalhos parcelados.

Descartada a Organização Científica do Trabalho, fundamentou-se esta análise na Ergonomia, cuja prática utiliza técnicas da análise do trabalho e se baseia em conhecimentos científicos que tem como princípios a descrição das atividades como elas realmente acontecem, revelando os mecanismos e as causas que orientam a relação homem-trabalho.

A pesquisa foi desenvolvida em 1986/1987, conjuntamente com a RFFSA nas Superintendências da região Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e tem por objetivo analisar as condições de trabalho, em um dos Centros de Controle Operacional, onde a tarefa consiste na detecção e tratamento de informações apresentadas em terminais de vídeo.

A análise consistiu na identificação das situações críticas e as dificuldades encontradas pelos operadores, tanto ao nível das exigências cognitivas quanto das exigências fisiológicas. Tomou-se como limite, o trabalho relacionado com a tomada de informações em vídeo, não sendo pertinente as atividades de entrada de dados.

Fatores de ordem técnica e financeira foram elementos que restringiram, sem contudo prejudicar a validade da análise, que tem como mérito seu caráter inédito dentro da RFFSA e por ser ponto de referência para posteriores avaliações.

Inicialmente, o estudo aborda a necessidade da adoção de um sistema informatizado e as fases pelas quais se concretizou sua implantação. O texto discorre, juntamente com a descrição dos equipamentos, a concepção do sistema, sua estrutura e o fluxo de informações.

Em seguida, no capítulo III, são apresentadas as bases teóricas da presente análise. Um breve histórico e os principais conceitos e objetivos da Ergonomia são descritos. O capítulo prossegue, abordando os aspectos do trabalho mental e da Psicologia Cognitiva. Finalizando o capítulo, é apresentada uma síntese da metodologia utilizada na análise.

O capítulo seguinte -IV- é composto pela análise do trabalho dos gerentes do Centro de Comando Operacional (CCO) e consiste em três partes principais: a primeira relativa à análise da tarefa, onde são abordados aspectos relativos à organização do trabalho e o trabalho prescrito; a segunda parte consiste na análise das condições ambientais e dos equipamentos; por fim, segue a análise da atividade, onde é dado ênfase ao controle de máquinas.

Concluindo o trabalho, o capítulo V apresenta o diagnóstico da análise, salientando os aspectos mais críticos da atividade. Ao encerrar, são formuladas sugestões referentes à melhoria das condições do trabalho analisado.

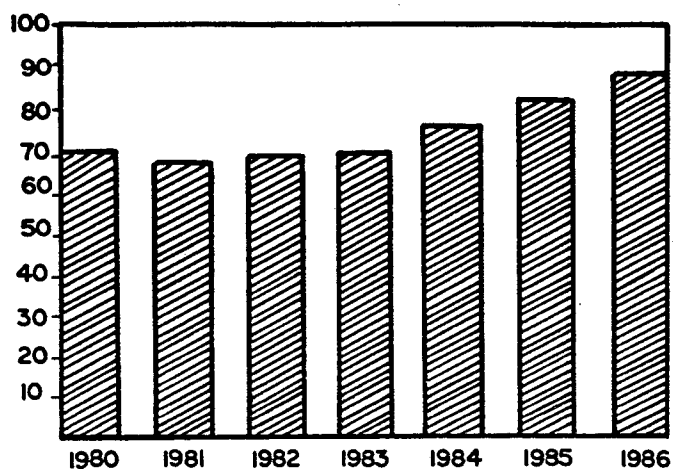
CAPÍTULO II

O Sistema Informatizado de Gerenciamento Operacional

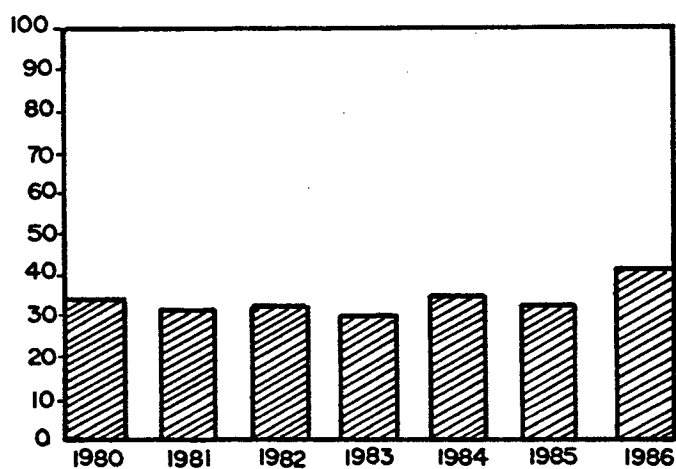
Este capítulo aborda o sistema informatizado implantado na RFFSA. O mesmo procura descrever cronologicamente as fases de controle gerencial dentro da empresa, sendo por fim descrita a parte logicial do Sistema.

2.1 - Introdução

A RFFSA vem obtendo ao longo dos últimos anos uma crescente evolução na sua eficiência operacional, que pode ser observada analisando-se alguns índices alcançados como carga média por vagão, por trem, percurso médio diário dos vagões, Tu (toneladas úteis) e Tku's (toneladas quilômetros úteis) apresentados nas Figuras 01.a e 01.b. Os resultados alcançados em 1986 indicam um aumento de 7,4 % em toneladas úteis quando comparados com o ano anterior.



a) toneladas úteis - 10^3 tu



b) toneladas quilômetros úteis - 10^6 tku

Fig.01 - Evolução dos índices toneladas úteis e toneladas quilômetros úteis.
Fonte - RFFSA

Este crescimento trouxe dificuldades de gerenciamento, também observadas em outros países, sendo que muitos deles optaram por processos informatizados, solucionando suas dificuldades de gerenciamento, tornando o controle operacional mais eficiente e reduzindo seus custos globais. Na França foi desenvolvido a Gestão Centralizada do Transporte de mercadorias, que consiste na entrada de dados por terminais remotos transmitidos a um computador central, que processa e elabora as informações necessárias ao gerenciamento operacional no instante da ocorrência do fato. Na América do Norte, processos similares, que operam através de sistema "on line" e rede de computadores, foram implantados.

No Brasil, a Rede Ferroviária Federal, a exemplo de outras ferrovias, adotou recentemente um sistema informatizado que tem por objetivos a maximização dos transportes e a minimização dos custos e, conseqüentemente, um avanço de produção e melhoria do fluxo operacional.

2.2 - Implantação do Sistema

A partir de 1969, com a finalidade de padronizar e tornar mais rápido o processo de controle de vagões, que até então vinha sendo feito manualmente, a RFFSA adotou, em caráter nacional, o controle através de templates. No entanto, este sistema só se mostrou eficiente para pequenas frotas, além de exigir um elevado número de pessoas para o seu manuseio.

Em 1975, dois projetos experimentais informatizados foram implantados, através da Diretoria de Operações, o Sistema Gerencial de Operações (SIGEOP) na Regional de Belo Horizonte e o Sistema de Controle de Vagões (SISVAG) na Regional de Recife, ambos utilizando mini-computadores Cobra 400, cujas restrições técnicas impediram a expansão de tais projetos, retardando a introdução de um sistema "on line".

Nos últimos anos, foram sendo introduzidas várias técnicas objetivando preparar a Empresa para receber o Sistema de Gerenciamento Operacional - SIGO. Foi implantado um inventário dinâmico de veículos, renumerando toda a frota existente, criados cadastros de estações, pátios, terminais, desvios próprios e particulares, oficinas, postos de clientes e outros indispensáveis ao sistema SIGO. Os principais eventos operacionais foram definidos e codificados; documentos de coleta de dados foram implantados, padronizando e ordenando o processo de coleta e transmissão das variações de estado ou situação dos vagões, carros, locomotivas e trens que ocorrem a cada instante nas estações ou terminais da Empresa.

A Superintendência de Curitiba, abrangendo os Estados do Paraná e Santa Catarina, foi escolhida como piloto para implantação do projeto SIGO devido às características de sua malha ferroviária, da sua estrutura de transporte e por ser a que apresentava melhores condições para o recebimento e utilização dos equipamentos.

Desta forma, em 1984, o projeto SIGO foi implantado na Superintendência Regional SR-S, sendo dividido em três fases. A

primeira, simulação, executada de junho a julho daquele ano, utilizando terminais de vídeo instalados no Centro de Comando Operacional - CCO, efetuando testes com os programas desenvolvidos pela Equipe de Sistemas para detectar possíveis falhas e fazer correções necessárias. Seguiu-se um período de pré-operação com a instalação de terminais de vídeo na sede do Distrito de Produção de Curitiba, que considerou o trecho Curitiba-Rio Branco do Sul para análise de comportamento do Sistema, sendo alimentado com dados reais. Por último, a implantação propriamente dita, no final de julho de 1984, quando se confirmou o bom desempenho do trecho Curitiba-Rio Branco do Sul, sendo o SIGO implantado em toda a Regional no do mesmo ano. Posteriormente, o Sistema foi sendo gradativamente implantado nas demais Superintendências Regionais da RFFSA. (Figura 02)

2.3 - Projeto SIGO e seus objetivos

O Sistema de Gerenciamento Operacional, objetiva concentrar e distribuir informações sobre os eventos operacionais coletados nas estações, terminais, desvios próprios ou particulares, postos de manutenção e centros de controle gerados pelo material rodante, trens e equipagens, que ocorrem com grande dispersão geográfica, utilizando um sistema de processamento de dados "on line", isto é, ao ser gerada em qualquer local da malha ferroviária, a informação torna-se disponível a todos os usuários do Sistema, instantaneamente. Tal fato, torna possível o

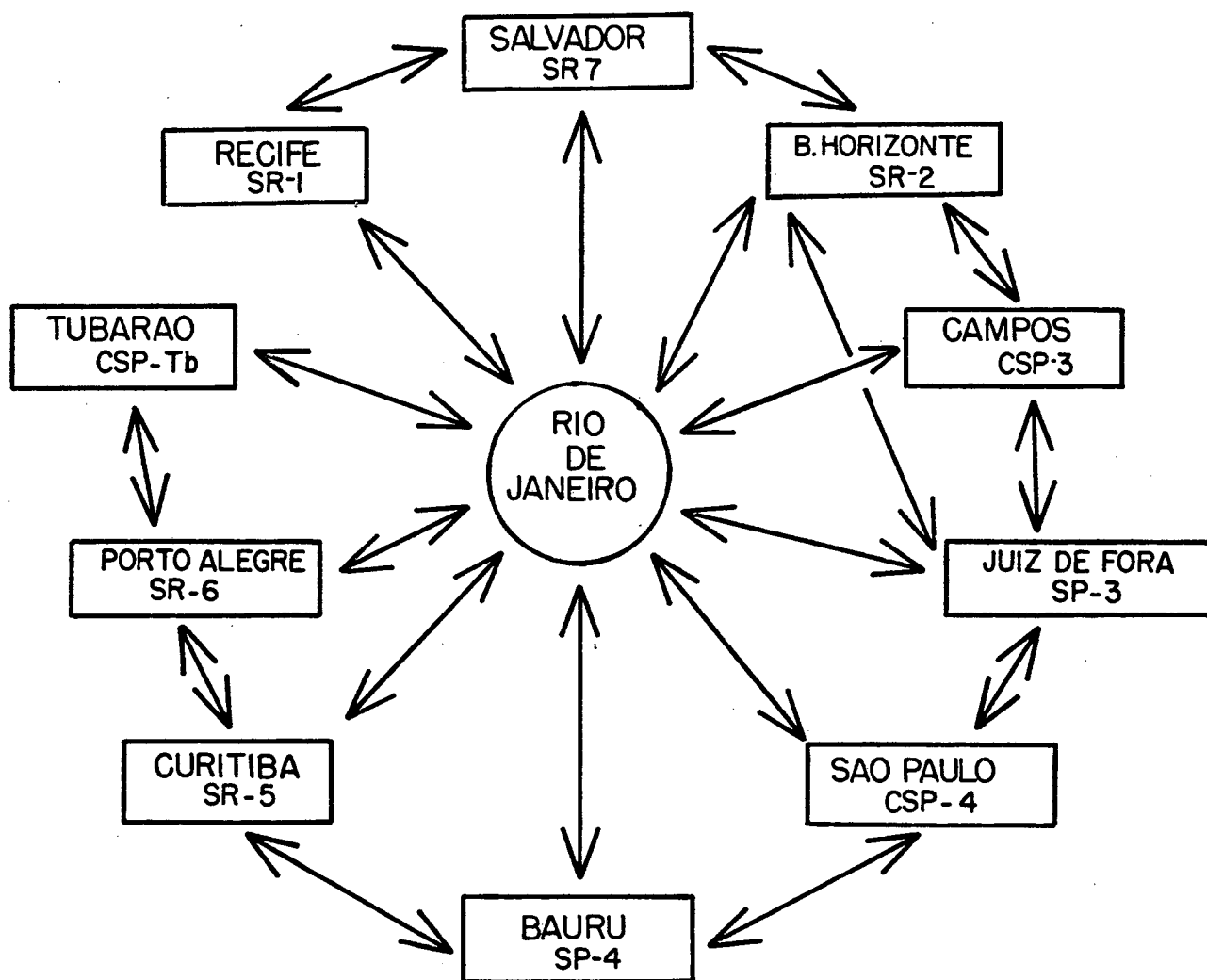


Fig.02 - Configuração do Sistema SIGO.
Fonte - RFFSA

diálogo homem-máquina, facilitando a intervenção da Gerência, seja qual for o seu nível de atuação, logo após o evento operacional ter sido informado.

Baseado nos dados processados e nas metas da empresa, o projeto SIGO procura solucionar problemas operacionais e, conseqüentemente, aliviar as tarefas rotineiras de cálculos e progressões gráficas.

O projeto SIGO busca condições de gerenciar o transporte de maneira mais efetiva, ao mesmo tempo fornecendo subsídios para um planejamento operacional que retrate as reais condições de desempenho da frota.

2.4 - Concepção do Sistema

O Sistema consiste em dois equipamentos que operam simultaneamente, distribuídos em cada uma das Superintendências da RFFSA. Um deles é denominado "principal", respondendo pelo gerenciamento de dados, entradas e consultas feitas ao Sistema, garantindo a operação permanente do mesmo. O segundo equipamento, "reserva" tem a finalidade de servir como back-up para o equipamento principal, ou seja, quando este apresenta problemas técnicos, o equipamento reserva passa a executar o processamento garantindo o funcionamento ininterrupto do Sistema, indispensável à operação ferroviária.

A base de dados do Sistema se fundamenta sobre quatro tipos de arquivos, onde são feitas as inclusões, exclusões, alterações e consultas às informações. Estes arquivos são organizados de seguinte forma:

- Arquivos de movimento: recebem todas as entradas de dados digitados a partir das estações. É o arquivo dinâmico, com constantes modificações, sempre que houver um evento a ser informado.
- Arquivos auxiliares: são estruturados para agilizar as consultas.
- Arquivos de cadastros: contêm as informações necessárias à consistência dos dados de entrada e que complementam as consultas.
- Arquivos de tabelas: auxiliam a decodificação das entradas de dados.

Por ser bastante abrangente e para facilitar o seu desenvolvimento, o Sistema está dividido em seis sub-grupos ou "módulos" que serão implantados gradativamente. São eles:

1- Módulo Material Rodante - Controle do posicionamento e demais detalhes da frota de veículos, utilização e desempenho da frota, aproveitamento do pessoal envolvido com a operação dos trens e acompanhamento da circulação dos trens.

2- Módulo Trens - Acompanhamento, controle e otimização dos horários e composição dos trens e das equipagens; planejamento dinâmico dos transportes (plano de transportes); controle do consumo de combustíveis e energia elétrica.

3 - Módulo Pátios e Terminais - Organização dos lay-out dos pátios (ocupação e distribuição das linhas para carga, descarga, acesso a desvios ou terminais, estacionamento, formação e recomposição de trens); acompanhamento, controle, otimização e desempenho das operações de pátios (manobras, cargas, descargas, formação e recomposição de trens, classificação de vagões).

4 - Módulo Manutenção - Acompanhamento, controle e otimização da manutenção preventiva ou corretiva de veículos e das equipes de manutenção; controle de materiais utilizados nos veículos, observação das reincidências ou sazonalidades de defeitos apresentados por veículos; organização dos programas de manutenção.

5 - Módulo Controle de Processos - Determinação automática das rotas para trens; leitura e triagem automática dos veículos, automação da distribuição da frota de vagões vazios e em formação e recomposição de trens; alocação dinâmica de pátios e terminais.

6 - Módulo Integrador - todo o projeto estará integrado aos demais sistemas da RFFSA, interagindo entre si.

2.5 - O fluxo de informações

A Figura 03 ilustra o fluxo de informações do Sistema. A entrada de dados é processada através de terminais de vídeo, dispostos estrategicamente ao longo da via permanente, denominados "estações concentradoras", que transmitem as informações referentes ao eventos nelas ocorridos, ou das estações

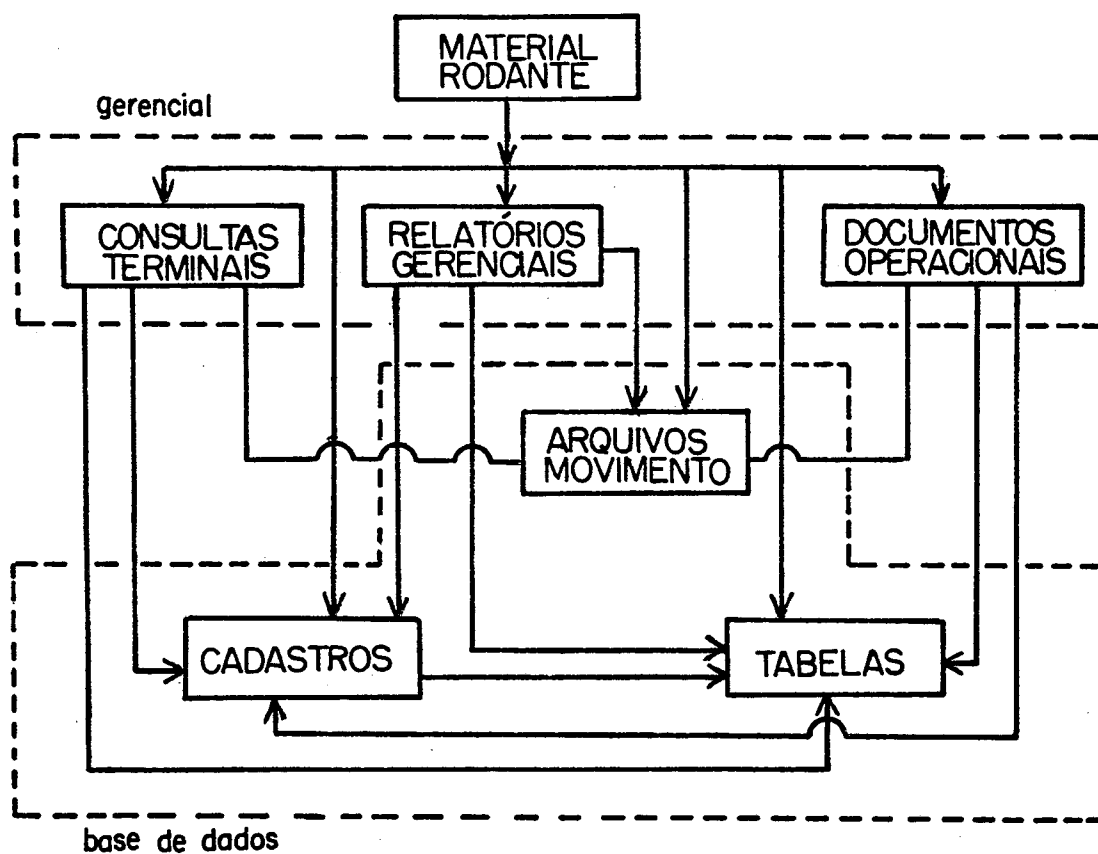


Fig.03 - Fluxo de informações do Sistema SIGO.
Fonte - RFFSA

próximas, denominadas "satélites", e que não contam com terminal de vídeo. As informações geradas nas estações satélites são transmitidas às estações concentradoras através de telefone externo ou via magneto, que por sua vez as transmitem ao Centro de Processamento, via Embratel.

As informações no momento de sua entrada, passam por uma verificação, com a finalidade de torná-las consistentes desde sua origem e atualizar os arquivos de movimento. Desta forma, as saldas são interativas e as informações são decodificadas para tornar a consulta mais rápida e objetiva.

Para facilitar a entrada de dados, foram levantados e codificados os principais eventos na operação ferroviária. As informações são preenchidas em documentos padronizados (conforme Anexo I) e digitados nos terminais, seguindo para o arquivo as operações ocorridas. Tais documentos, também conhecidos por "boletins", foram desenvolvidos especialmente para o projeto SIGO, atendendo as necessidades de todos os módulos do Sistema. Além de fornecer os dados de entrada, esses boletins têm finalidade operacional, sendo responsáveis pelo controle e informação de todos os eventos ocorridos.

Os dados finais elaborados e processados, podem ser obtidos através dos terminais de vídeo (representando as informações mais atualizadas sobre a situação da frota, trens e pessoal) ou através dos relatórios impressos, representando os eventos ocorridos através do tempo, seus índices de utilização e desempenho.

2.6 - Equipamento

O projeto SIGO, quando implantado em todas as Superintendências Regionais, terá uma rede de dezoito computadores Cobra 540, operando simultaneamente, com os CPUs interligados entre si e com a Administração Geral. Este equipamento possui as seguintes características:

- CPU com 1 megabyte de memória principal;
- Periféricos:
 - até quatro unidades de disco para os programas e arquivos dinâmicos, cadastros e tabelas com 80 Mbytes de armazenamento cada um;
 - até quatro unidades de fita magnética para o armazenamento dos arquivos históricos;
 - até duas impressoras para emissão de grandes relatórios;
 - impressoras matriciais ligadas aos terminais de vídeo para pequenos relatórios.

CAPÍTULO III

Fundamentos Teóricos

O presente capítulo, inicialmente, traça um breve histórico da Ergonomia, sendo expostos seus principais conceitos e objetivos. À medida que o tema é aprofundado, são abordados os aspectos do Trabalho Mental e da Carga de Trabalho.

Finalizando, são apresentados alguns métodos de análise, nos quais se fundamentou a metodologia do presente trabalho.

3.1 - Ergonomia

3.1.1 - Introdução

A Ergonomia (do grego Ergon, o trabalho, e Nomos, regras leis) etimologicamente significa ciência do trabalho.

Historicamente é difícil precisar a Ergonomia, embora possamos afirmar que a mesma já vem sendo praticada, ainda que empiricamente, desde a concepção das primeiras ferramentas de trabalho.

O termo Ergonomia é relativamente recente. Utilizado pelo inglês Murrel, passou a ser adotado oficialmente em 1949 com a criação da Ergonomic Research Society, primeira sociedade de ergonomia, que era formada por psicólogos, fisiologistas e engenheiros ingleses.

Segundo A. Wisner em Laville [12], a Ergonomia pode ser definida como o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência. Estes conhecimentos visam um objetivo prático que condiciona e justifica a própria existência da ergonomia: a adaptação do trabalho ao homem.

Neste sentido, diversos fatores estão envolvidos, tais como, arranjo de equipamentos, postos de trabalho, sistemas homens-máquinas, ambiente e organização do trabalho. Isto faz com que a Ergonomia trate de aspectos tanto técnicos quanto científicos envolvendo diretamente o conteúdo e as condições do trabalhador, qualquer que seja o trabalho.

No campo científico, a Ergonomia é considerada como um conjunto de conhecimentos que tem um objetivo determinado, um método de estudo específico e um modo de pensamento próprio.

Fundamentada inicialmente na Fisiologia, especificamente pela Antropometria, Biomecânica e Psicologia, a Ergonomia passou a buscar bases científicas em áreas tão distintas quanto a Antropologia e a Sociologia, o que originou dificuldades no sentido de estabelecer fronteiras em relação às disciplinas que a compõem.

Os objetivos das pesquisas em Ergonomia, segundo S. Pa-caud em Laville [12], são o estudo das trocas regulamentadoras entre o ambiente profissional e o trabalhador. São estes os objetivos que a diferencia de disciplinas como a Organização do Trabalho, onde se busca conceber sistemas de produção mais eficazes nos aspectos técnico-econômico. Outra diferenciação deve ser feita com relação à Medicina do Trabalho, cuja corrente se situa no sentido higienista de proteção da saúde do trabalhador ou ainda a Segurança do Trabalho, que visa a conservação da integridade física do trabalhador. Constata-se entretanto, que algumas vezes, engenheiros e médicos do trabalho realizam atividades especificamente ergonômicas.

Dois campos principais podem ser distintos na Ergonomia: a ergonomia do produto e a ergonomia de produção, embora esta distinção possa ser arbitrária em várias situações. Por exemplo, um automóvel é um produto, mas também o posto de trabalho de um motorista de taxi. Simplificadamente, a ergonomia do produto está relacionada com a concepção do objeto fabricado, considerando os dados ergonômicos correspondentes aos usuários (adaptação do produto ao consumidor). A ergonomia de produção, envolve um vasto campo dos meios de produção e sua importância tem aumentado em razão da crescente preocupação com as condições do trabalho.

Pode-se notar algumas vezes, uma interferência entre ergonomia do produto e ergonomia da produção. Certos aspectos de um produto podem ser de difícil fabricação, aumentando a probabilidade de defeitos ou podem ainda, exigir procedimentos perigosos

ou penosos. Vemos assim, aparecer na concepção do objeto considerações provenientes da fabricação ou de outra natureza como confiabilidade ou condições do trabalho.

Outras diferenciações são ainda estabelecidas segundo a modalidade de intervenção: ergonomia de correção e ergonomia de concepção. A primeira, tem sua ação sobre as anomalias que se traduzem por problemas na segurança e no conforto dos trabalhadores ou na insuficiência de produção. O custo das modificações, em geral, é elevado e frequentemente de eficácia limitada. A ergonomia de concepção, ao contrário, tende a introduzir conhecimentos sobre o homem desde o projeto do posto, do instrumento, da máquina ou dos sistemas de produção. Tal ação é muito eficaz e de baixo custo, mas exige uma experiência considerável para evitar que se deixe passar algum inconveniente grave ou até mesmo que se crie outros.

3.1.2 - As transformações no trabalho e as intervenções ergonômicas

O trabalho humano vem sofrendo nas últimas décadas, sensíveis transformações, tanto no seu conteúdo quanto nos seus métodos, em decorrência da evolução tecnológica industrial, do desenvolvimento da automação e da introdução da informática em vários domínios. Por consequência, as relações homem(s)-homem(s) e homem(s)-máquina(s) no trabalho, as qualificações profissionais, o grau de autonomia, têm passado por grandes alterações.

Durante vários anos, a maioria dos temas ergonômicos abordaram o trabalho fisicamente penoso ou perigoso. No entanto, a medida que se tornaram mais frequentes as tarefas que exigem do homem menos esforço físico e mais atividades intelectuais, é cada vez maior o número de estudos relativos aos fatores cognitivos. Estas transformações vem justificar o interesse crescente pela análise do trabalho mental.

Simultaneamente, o desenvolvimento da Psicologia no campo dos processos intelectuais, contribuiu consideravelmente com bases metodológicas e teóricas, no desenvolvimento das pesquisas em Psicologia Cognitiva. De fato, são conjuntamente as necessidades de intervenção nos meios de trabalho e o desenvolvimento das ciências nas quais a ergonomia se baseia, que suscitam e orientam o desenvolvimento desta.

3.1.3 - Principais elementos do trabalho

As atividades do homem no trabalho podem ser representadas por um modelo simples como o da Figura 04, que descreve as relações que o operador estabelece com sua tarefa. Três elementos principais compõem o modelo: o homem, a máquina e o campo de trabalho.

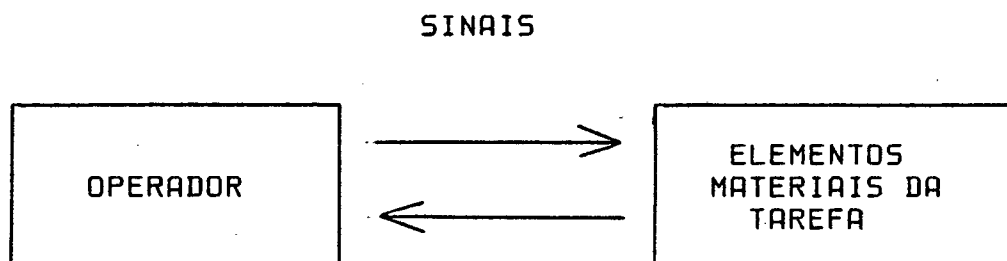


Fig.04 - Modelo simples do sistema homem-máquina

As ações mentais utilizadas são diversas. Gagné em Esperandio [31] faz uma distinção entre os mecanismos de detecção (descoberta através dos receptores sensoriais), de identificação (distinguir uma informação útil) e interpretação (compreensão operativa do sinal detectado e identificado). O autor apresenta ainda o papel da memória (experiência adquirida no passado). Essas diferentes operações mentais resultarão em diversas ações: movimento, esforço, espera, etc.. Assim, a atividade mental prepara e dirige a atividade física. Entretanto, esses dois tipos de atividade não podem ser dissociados. Ao contrário, eles estão estreitamente ligados.

Segundo Sperandio [31], todo o trabalho, por mais simples que seja, apresenta uma componente mental, como inversamente, todo trabalho pode ser considerado físico, uma vez que estão envolvidos mecanismos mentais e fisiológicos. Conforme a situação, ora é predominante a atividade física, ora a mental.

Essas atividades do homem consistem nos componentes da carga de trabalho, conceito que tem grande importância para a

ergonomia, e que será abordado posteriormente. A carga de trabalho está relacionada com o nível de atividade do trabalhador (mental, sensorial-motor, fisiológico, etc.) e distinta das exigências da tarefa (quantidade, qualidade e restrições por ela impostas).

3.1.4 - Elementos do trabalho mental

A atividade sensorial e mental não é tão evidente quanto a atividade física. No entanto, por mais simples que possa ser uma tarefa, esta atividade está presente. A Psicologia, a Psicologia do Trabalho e a Sociologia têm desenvolvido pesquisas relacionadas com as componentes mentais do homem no trabalho, procurando estabelecer modelos explicativos das relações que este estabelece com sua tarefa.

Por trabalho mental, Sperandio [31] designa as tarefas nas quais as componentes referem-se principalmente ao tratamento da informação que desenvolve o homem, ao executar processos psicológicos (tomada de informação, análise de informação, memória e representação mental).

As tarefas consideradas "trabalho mental" são bastante diversificadas (controle e regulação de processos industriais, armazenamento e tomada de informações, concepção assistida por computador, entre outros). Entretanto, apenas algumas delas têm sido objeto de estudo ergonômico, geralmente em decorrência de uma mudança de tecnologia, que busca obter um certo nível de performance.

No trabalho dito mental, o homem tem sua ação sobre elementos técnicos intermediários e não diretamente sobre os objetos de trabalho. Tais intermediários, que veiculam a informação entre o homem e a máquina (entrada ou saída do sistema homem-máquina), constituem todos os dispositivos de sinalização e comando no sentido mais amplo. Ao mesmo tempo que há uma redução do esforço exigido do homem, este se vê separado dos objetos de trabalho. Conforme a complexidade tecnológica, estes dispositivos aumentam em número e importância. Estas situações de interface homem-máquina requerem dos operadores, além dos seus mecanismos psico-sensoriais ligados à recepção e a emissão de informações, mecanismos que permitem as tomadas de decisões.

Faverge em Reuchlin e coll.[07] faz uma distinção entre uma "ergonomia de informação" que envolve os problemas de apresentação da informação e uma "ergonomia dos processos mentais", que se preocupa em analisar o modelo pelo qual os operadores resolvem os problemas originados pelo seu trabalho, e cujo campo de ação é a determinação das estratégias usadas para resolução destes problemas, dos meios materiais utilizados e dos métodos de aprendizagem.

Ressalta-se que o termo operador humano, bastante utilizado neste campo da ergonomia, se refere ao homem que executa seu trabalho tomando informações, tratando-as e resultando em decisões, sendo estas operações de diferentes níveis de complexidade. Por outro lado, o termo "trabalhador" é mais empregado em situações que implicam diretamente em pena ou esforço. Isto não significa que tarefas que consistam essencial-

mente no tratamento de dados não tenham consequências sobre o plano interno do trabalhador.

3.1.5 - A carga de trabalho

A noção de carga de trabalho é fundamental na avaliação dos sistemas homem(s)-máquina(s). Um dos objetivos da metodologia ergonômica desenvolvida por pesquisadores franceses é avaliar tal carga em situação real de trabalho.

Segundo esta linha de pensamento, o trabalhador é um sistema variável que responde através de meios diversos, as exigências de uma tarefa, que por sua vez também sofre num contexto espaço-temporal e organizacional. Neste sentido, dois conceitos básicos foram formulados; um caracterizado por "contrainte" - injunções da tarefa, que tem sua ação sobre o homem; o segundo, dito "astrainte", que consiste no custo consequente do primeiro.

Sperandio [31] usa o termo "carga de trabalho" para designar o efeito do trabalho sobre o homem e "exigência do trabalho", os fatores externos à tarefa que caracterizam a situação do mesmo.

A relação entre as características físicas da tarefa e as respostas biológicas do indivíduo é estreita, o que permite avaliações seguras da carga física do trabalho.

Por outro lado, as situações caracterizadas pelas atividades mentais são bem diversas e não se conhece um método

universal que possa ser aplicado nas suas avaliações. Podem ser citados como exemplos, o controle de tráfego aéreo e controle de qualidade na indústria, onde a densidade de sinais é muito elevada.

Os dados neurofisiológicos mostram que o nível de excitabilidade do sistema nervoso geralmente acompanha um continuum entre dois extremos, que são o sono e o estado de intensa emoção. No entanto, as estruturas nervosas responsáveis por estes diferentes estados, dependem em parte, do sistema de regulação interno. Isto significa que o nível de vigilância e o nível de atenção à tarefa, dependem, não só das características da tarefa (intensidade e frequência dos estímulos do meio ambiente), mas também do estado interno do operador, que varia em função de vários fatores como dia, hora, falta de sono.

Estudos que apresentaram a influência de diversos fatores sobre a vigilância e o comportamento do operador, permitiram estabelecer condições de trabalho que devem ser respeitadas, a fim de que o mesmo tenha um nível de vigilância que atenua os erros e omissões na detecção de informações, os quais, muitas vezes, tem consequências graves para a segurança das pessoas e instalações.

Segundo Sperandio [31], em situação "monótonas" (acontecimentos raros e atividade física pouco intensa, o operador permanece isolado e a tarefa é de longa duração) o nível de vigilância elevado no início, cai muito rapidamente dos dez aos trinta minutos iniciais, caindo ainda mais posteriormente. O operador tende a detectar cada vez menos os sinais úteis, aumen-

tando as omissões. Laville [12], cita alguns fatores a serem observados para atenuar esta evolução.

Nas situações em que a carga de trabalho é elevada, dois fatores desempenham um papel importante. O primeiro deles, é a quantidade máxima de trabalho a ser executado por unidade de tempo. Esta capacidade não é constante no tempo e varia de acordo com o operador, segundo seu grau de motivação, sua aprendizagem e sua experiência.

O segundo fator, consiste na sucessão das informações apresentadas e os limites de tempo para as respostas. O homem não consegue tratar simultaneamente várias informações. Ele normalmente opera uma sucessão de tratamentos e respostas para cada uma delas. Caso contrário, ele deve memorizar as informações, correndo riscos de esquecimentos e alterações nas respostas. Além disso, a ocorrência de uma nova informação ou tarefa não deve coincidir com o período em que o operador esteja tratando a informação ou executando tarefas anteriores.

Um processo de organização do trabalho que impõe um limite de tempo para execução da tarefa, provoca uma queda na qualidade desta e uma sobrecarga para o operador, que se vê obrigado a acelerar determinadas operações a fim de se manter no tempo estipulado. Este fato ocorre comumente quando uma decisão é difícil de ser tomada ou quando ocorre algum incidente.

Os índices de sobrecarga podem ser determinados, através da análise do trabalho e das alterações dos modos operativos utilizados. Constata-se que os tempos entre o final de uma tarefa e o início de outra são suprimidos e informações deixam de ser

tratadas.

É possível verificar os índices de sobrecarga, nas modificações de variáveis fisiológicas, na supressão do ritmo alfa, no eletroencefalograma, na rigidez da postura e na diminuição da distância olho-tarefa. No entanto, estas variáveis são mais indicadas para a avaliação da carga física e apresentam algumas limitações.

Outro modelo de avaliação da carga mental é o método da dupla tarefa, que consiste em propor, além da tarefa profissional, uma tarefa que possa ser avaliada quanto ao número de informações que possam ser interpretadas. Com isto, é possível "medir" sua capacidade residual e, por dedução, a carga exigida pela tarefa.

Qualquer que seja o método utilizado para avaliar a carga de trabalho, deve-se ter em mente que a mesma é um fenômeno concomitante ao trabalho, representando o custo de uma atividade de trabalho para o operador, enquanto que fadiga é um fenômeno consecutivo a esta atividade.

A fadiga, fenômeno consecutivo a uma solicitação, tem como efeito uma diminuição da performance, influenciando sobre as combinações orgânicas das funções, acompanhada de uma diminuição da satisfação no trabalho e do aumento da sensação de esforço.

Já a fadiga mental, é ainda mais complexa. Experiências e estudos realizados com populações submetidas a cargas elevadas de trabalho mental demonstram que este estado provoca dificuldades na execução do trabalho, que além de outras perturbações do sono, hipersensibilidade à estímulos (luz, barulho) e perturba-

ções das atividades mentais (dificuldade em manter a atenção por muito tempo e restrição dos campos de interesse). Contudo a descrição dessa sintomatologia não é suficiente para se conhecer seus mecanismos de desencadeamento.

3.2 - Psicologia e a Ergonomia

A Fisiologia do Trabalho e a Biomecânica têm uma maior evidência em situações em que o homem serve antes como fonte de energia. No entanto, nos setores onde a força muscular do homem tornou-se secundária e a tarefa à executar exige sobretudo capacidades perceptivo-motoras, mnemônicas, cognitivas ou decisórias, é a psicologia que fornecerá uma contribuição mais significativa.

Os estudos de psicologia relacionados com o trabalho datam do início do século. Estudos nas linhas de Psicologia Aplicada, Psicotécnica, Psicologia Industrial ou de Psicologia do Trabalho, estão mais voltados às condições das atividades internas do indivíduo que às suas condições externas. Grande parte das pesquisas abordavam problemas de recrutamento e formação, avaliação de atos e capacidades e foram as principais atividades dos psicólogos no trabalho.

Entretanto, pode-se afirmar que a preocupação ergonômica começou relativamente cedo, considerando-se que Lahy, em 1930, desenvolveu trabalho essencialmente ergonômico ao fazer um estudo da "datilografia e a construção racional de máquinas de escrever". Ainda podem ser citados Wallom (1946) e Walter (1946), cujas

obras abordavam cadência e monotonia sobre ângulos ergonômicos.

Como tal, a Psicologia Cognitiva começou a ganhar força através de pesquisas em laboratórios de psicologia no exército americano, durante a segunda guerra mundial, em particular na pilotagem de aviões.

Na França, a introdução das perspectivas ergonômicas na psicologia do trabalho, é atribuída à Faverge e colaboradores, através da obra "Análise do Trabalho" redigida em 1955 e que marcou o início de uma série de estudos e pesquisas no campo da Psicologia Cognitiva. Entre outros trabalhos, destacam-se os executados pelos programas de pesquisa financiados pela Comunidade Européia do Carvão e do Aço.

Além destes, Leplat [13] cita alguns trabalhos onde a psicologia cognitiva tem um papel importante. Um deles refere-se ao estudo do controle de tráfego aéreo, objetivando contribuir na concepção de um sistema de controle automatizado.

Os estudos de Teiger, Laville e Duraffourg [13] sobre as linhas de montagem na indústria eletrônica abordam os problemas das cadências temporais. São identificados as características das condições de trabalho e seus efeitos sobre o trabalhador.

Por fim, o Laboratório de Fisiologia do Trabalho e Ergonomia do Conservatório Nacional de Artes e Metiers, e suas pesquisas sobre o trabalho em terminais de computador, constitui um outro relevante exemplo.

3.3 - Estudo do Trabalho

Os sistemas técnicos e sócio-técnicos nem sempre funcionam de maneira perfeita ou segundo as previsões feitas. A insuficiente confiabilidade das instalações, o desgaste causado pelo uso, a inadequação das regras de organização que consideram apenas os aspectos formais do trabalho humano, geram distorções na produção podendo ocorrer incidentes que exigem dos operadores intervenção frequente (situação de recuperação de incidente) e às vezes intervenção inédita (situação de resolução de problemas).

A análise de tais incidentes e o diagnóstico dos mecanismos executados nestas situações, são fundamentais tanto para a melhoria dos sistemas, como para o conforto e segurança do homem.

Porém, os métodos clássicos de estudo do trabalho não permitem apreender as situações da produção, nas quais predominam as atividades perceptivas e mentais, as atividades de regulação de dispositivos automatizados e as atividades complexas, nas quais predominam as comunicações diretas ou codificadas. Nota-se nos mesmos, a ausência de uma orientação voltada à correção das situações de trabalho.

Mesmo na concepção de novos sistemas produtivos, quando a análise pode contribuir com uma previsão das situações de trabalho, o método de Tempos e Movimentos apresenta limitações, como no caso em que é necessário controlar dispositivos de produção contínua, sendo o essencial do trabalho prever, detectar, avaliar e corrigir incidentes cuja importância, tipo e

número são muito variáveis.

Assim, tanto na previsão quanto no controle de situação de trabalho, a análise fundamentada nos métodos clássicos pode conduzir a resultados muito afastados das previsões iniciais.

Tal fato é explicado pela distância entre o trabalho prescrito e o trabalho real que a Organização Científica do Trabalho não consegue evidenciar, sendo os pontos mais críticos as atividades não motoras, os trabalhos pouco parcelados, os sistemas de produção pouco estáveis, os acasos da organização da produção, os períodos de aprendizado.

3.3.1 - Análise da tarefa

Pelo fato de ser definida como um objeto a ser alcançado sob certas condições, a tarefa é analisada verificando as condições externas de trabalho em uma sucessão de etapas, cuja importância pode variar segundo a natureza do trabalho e o tipo de problema examinado.

É muito útil, situar o posto nas suas relações espaciais com outros postos e, comum o uso dos diagramas de blocos para representar as operações em cada um deles. A tarefa é descrita segundo suas características essenciais. Os objetivos devem ser minuciosamente observados, assim como a configuração do posto (apresentação de informações, dispositivos de comando, características espaciais e instalações) e suas regras de funcionamento com relação aos dispositivos nela envolvidos.

Não devem ser excluídas as variáveis temporais, que podem influenciar o comportamento ou as características do operador, conforme o ritmo de trabalho imposto.

Os estudos recolhidos poderão ser usados como fundamentos na concepção de novos postos de características semelhantes, e funcionar como um previsor dos efeitos destes postos.

3.3.2 - Análise da atividade

A atividade consiste nas condutas empregadas pelo operador para executar suas tarefas e sua análise exige alguns conhecimentos relacionados com a Psicologia.

Em uma atividade, alguns mecanismos que regulam sua organização podem ser observados. Eles estão relacionados de maneira mais ou menos complexa, e sua determinação permite saber como as condições de trabalho atuam sobre a atividade e quais as ações para modificá-las.

Um ponto de partida, consiste na descrição da atividade pelo próprio operador, tanto no local de trabalho, quanto fora dele, constituindo ainda, a base de outras partes importantes da abordagem ergonômica. A obtenção desta descrição é um trabalho difícil, pois deve ser feito sem sugerir modos de operação ou estratégias que não existam. Entre outros, nos meios disponíveis nota-se: a obtenção da imagem operativa, mostrada por Ochanine; o estudo dos incidentes críticos, revelado por Flanagan e a descrição da interferência entre atividades, evidenciadas por Faver-

ge em Wisner [37].

Os aspectos perceptivos têm grande importância neste sentido, já que a atividade é desenvolvida e controlada graças a informações tomadas no campo de trabalho. Montmollin [16] faz, a respeito dos sinais na análise do trabalho, observações fundamentais e dá uma boa classificação de suas características.

Para utilizar, na análise do trabalho, os dados sobre estes sinais, dispõem-se de meios objetivos de observação - posturas e movimentos - e procura-se situar os gestos de comunicação.

Em condições de fortes pressões de produção, devido a dispositivos automatizados ou informatizados, estes procedimentos tornam-se indispensáveis para explorar a carga perceptiva e mental, permitindo evidenciar fatos de ordem cognitiva que a experimentação em laboratório (menos intensa e sobretudo mais curta que a do trabalho) não permite mostrar.

Além dos aspectos perceptivos, as atividades motoras podem auxiliar na compreensão da atividade de trabalho. Os gestos de ação, os gestos de comunicação e as posturas, constituem indicadores importantes para a análise do trabalho.

3.4 - Análise ergonômica do trabalho

A metodologia ergonômica sofre variações conforme os autores ou segundo o problema a ser analisado. No entanto, todos buscam um objetivo comum, que é a avaliação da carga de trabalho.

Dentro do contexto francês, existem diversos métodos de análise, embora com algumas especificidades quanto a sua origem e aplicação. A síntese da metodologia ergonômica francesa, descrita por Marcelin J. e Ferreira L. [14], foi tomada como base para relatar os métodos de análise mais conhecidos.

Tais métodos, tem como objetivo apresentar, resumidamente, informações sobre as condições do trabalho de um determinado posto. Para isto, é utilizado um quadro de dupla entrada, que consiste numa lista de variáveis representativas das condições de trabalho, com respectivas cotações padronizadas de valores que indicam para cada variável, um nível entre valores satisfatórios e medíocres. A escolha das variáveis está ligada aos objetivos do quadro - guia de análise - e dependem da situação de trabalho a ser avaliada. As classes de cotação também devem respeitar critérios de sensibilidade e representabilidade.

Este guia de análise, consiste no primeiro diagnóstico de uma avaliação apontando os pontos críticos do trabalho, podendo ser aplicado para avaliar mudanças ocorridas numa situação de trabalho ou dar subsídios para projetos de implantação de novas instalações. Sua aplicação se restringe à empresas e não permite uma análise profunda das condições do trabalho.

Guelaud F. e coll. [08] formulou um método semelhante ao anterior, porém utilizando um número maior de variáveis, particularmente aquelas relacionadas à carga mental - exigências temporais, complexidade, vigilância, atenção, etc.

Este método permite várias aplicações. No entanto, a multiplicidade de critérios pode mascarar aspectos essenciais de uma situação de trabalho. Além disso, por ser elaborado para análise das atividades no setor secundário, o método não é aplicável à situações complexas.

Outro método consiste na análise orientada do trabalho que trata cada tipo de situação de trabalho como um caso particular. As pesquisas dos autores Ombredane e Faverge (1955), Montmollin (1974), Leplat e Cuny (1977), formam as bases para este método que vem sendo enriquecidas pelos pesquisadores do Laboratório de Fisiologia do Trabalho e Ergonomia do CNAM.

O método aborda preliminarmente, a análise da demanda e dos fatores econômicos, sociais e técnicos da situação de trabalho. A partir dos problemas evidenciados na etapa inicial, cada situação de trabalho é analisada segundo um roteiro próprio. As enquetes e entrevistas podem evidenciar os sinais subjetivos provocados pelas exigências do trabalho e sentido pelos operadores, bem como a fadiga subjetiva. No entanto, uma avaliação objetiva e direta de tais fenômenos ainda não proporcionam resultados satisfatórios. As técnicas atualmente em uso - eletromiografia para os estudos dos efeitos das posturas; eletroencefalografia para os estudos de vigilância; telemetria eletrocardiográfica - permitem avaliar alguns dos aspectos específicos da carga de trabalho e de suas consequências provocadas pela execução de uma tarefa.

As medidas dos diferentes parâmetros de carga de trabalho e as observações clínicas - intimamente ligadas à medida do

mesmo - complementam o diagnóstico ergonômico da situação de trabalho. Essas medidas são utilizadas para avaliação das capacidades funcionais dos operadores, uma vez que, como constatado em relação à frequência cardíaca no trabalho, as dificuldades aumentam quando as capacidades do operador são insuficientes (Wisner e Marcelin, 1976).

A etapa seguinte, consiste na formulação das recomendações e suas aplicações. Neste estágio, podem surgir algumas dificuldades relativas aos aspectos econômicos da aplicações, o que não significa a inviabilidade da intervenção. Soluções alternativas podem ser apresentadas.

Por fim, a intervenção passa por uma avaliação no sentido de assegurar que as mudanças propostas tragam melhorias para os operadores, e que outras dificuldades não surjam em decorrência das modificações efetuadas.

3.5 - Metodologia adotada

Fundamentando-se nas metodologias citadas anteriormente, procurou-se estabelecer um modelo adequado ao presente estudo. A metodologia empregada e seus principais elementos serão apresentados a seguir. Alguns aspectos foram limitados com o objetivo de não torná-lo excessivamente longo. Outros, apresentam limitações de ordem material. No entanto, consideramos que tais limitações não comprometem os objetivos do trabalho.

1) Análise da tarefa - observação e exame do trabalho prescrito

1.1 - Análise bibliográfica: consultas a arquivos, normas e documentos

1.2 - Análise da organização do trabalho

- verificação da distribuição de funções entre postos de trabalho, de arranjo de comunicações, dos métodos de trabalho
- exame da apresentação da informação e dos sinais do trabalho

2) Análise das condições físicas do trabalho

2.1 - Análise ambiental

- iluminação
- ruído
- posturas

2.2 - Análise dos equipamentos

3) Análise da atividade - constatação da distância entre o trabalho prescrito e o real

3.1 - Detecção e discriminação das informações: o processo de tomada de informações

3.2 - Análise do tratamento das informações: codificação e interpretação.

4) Diagnóstico - Avaliação ergonômica da atividade

5) Conclusões e recomendações

CAPÍTULO IV

Seguindo a metodologia ergonômica da análise do trabalho, no presente capítulo são expostas três fases principais: a primeira, compreendida pela descrição da organização do trabalho, repartição de funções e seus objetivos prescritos. Em seguida, são analisadas as condições físicas e materiais do ambiente de trabalho. Encerra o capítulo a análise desenvolvida a partir da observação da atividade real do operador.

4.1 - Análise da tarefa

4.1.1 - Organização do Trabalho

A organização do trabalho pode ser apresentada segundo dois níveis: a organização geral da empresa que define sua divisão hierárquica e funcional - direção, serviços, unidade de produção - e a organização do posto de trabalho, que envolve a divi-

são das funções entre os diferentes postos, os métodos de trabalho, as comunicações, etc. Segundo este ponto de vista, situaremos o Centro de Comando Operacional (CCO) no contexto da Rede Ferroviária Federal.

4.1.1.1 - Organização geral

A Superintendência Regional SR-6 tem sob sua jurisdição o Estado do Rio Grande do Sul e parte de Santa Catarina, conforme ilustra a Figura 05 . São 3.430 km pelos quais são transportados essencialmente mercadorias (grãos, cimento, combustíveis) e uma pequena parcela de passageiros. Para viabilizar este transporte a SR-6 conta com 181 locomotivas e uma frota de aproximadamente 5.300 vagões (plataforma, gôndolas, hopper e tanques).

Sucintamente, a operação ferroviária da regional pode ser descrita como a seguir: o Departamento Comercial estabelece planos anuais baseando-se em previsões e estimativas dos relatórios operacionais. Definido o plano geral, cabe ao Departamento de Transportes, de acordo com os pontos de maior demanda, máquinas disponíveis e limitações da via permanente, traçar o plano de Transportes. Este departamento, apesar de controlar e orientar as metas e decisões gerenciais ligadas à operação, está mais voltado à levantamentos estatísticos de transportes e controles administrativos. O gerenciamento dinâmico está sob a responsabilidade do Centro de Comando Operacional (CCO) que, na estrutura organizacional da SR-6, está ligado ao Departamento de Transpor-

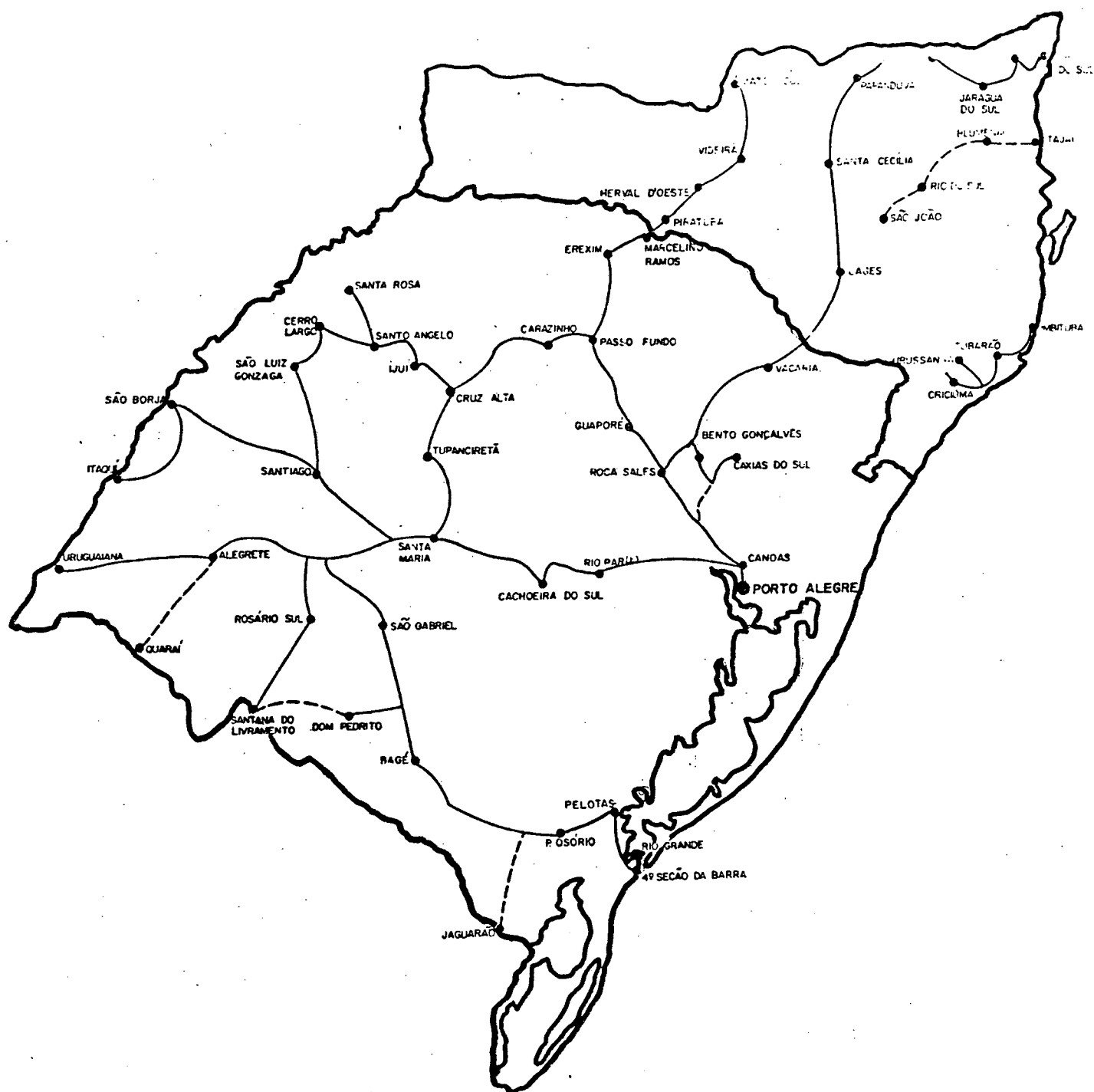


Fig.05 - Mapa ferroviário da Superintendência Regional 6.
 Fonte - Núcleo de Transportes da UFSC.

tes.

4.1.1.2 - Organização do trabalho e repartição das funções no CCO

Fisicamente a SR-6 está dividida em quatro Distritos de Produção, como mostra a Figura 06. O CCO consiste no órgão orientador e fiscalizador da operação ferroviária, que atua no gerenciamento da regional e simultaneamente nos distritos, centralizando o controle operacional, para atender o direcionamento global da operação em toda Superintendência.

Sua atuação é no sentido de coordenar as decisões ligadas à operação ferroviária, uma vez que a competência da execução cabe aos distritos de produção. A forma dinâmica com que este Centro atua, conhecendo a cada momento a situação dos vagões, locomotivas, trens, equipagens, possibilita a tomada de decisões orientativas junto aos Distritos, bem como a fiscalização da execução operacional.

A equipe que atua no CCO é composta por nove elementos, sendo quatro de nível superior, responsáveis pela coordenação e gerenciamento, quatro de nível médio, responsáveis pelo monitoramento do sistema, e um alocado em serviços gerais de apoio aos gerentes, conforme ilustra a figura 07.

Conforme mencionado, o CCO tem atuação dinâmica e, conseqüentemente, um funcionamento ininterrupto. Para isto, um monitor trabalha 6 horas a cada 24 horas. Sua função consiste em atualizar periodicamente o quadro sinóptico de toda a regional e solicitar ao sistema relatórios, impressos.

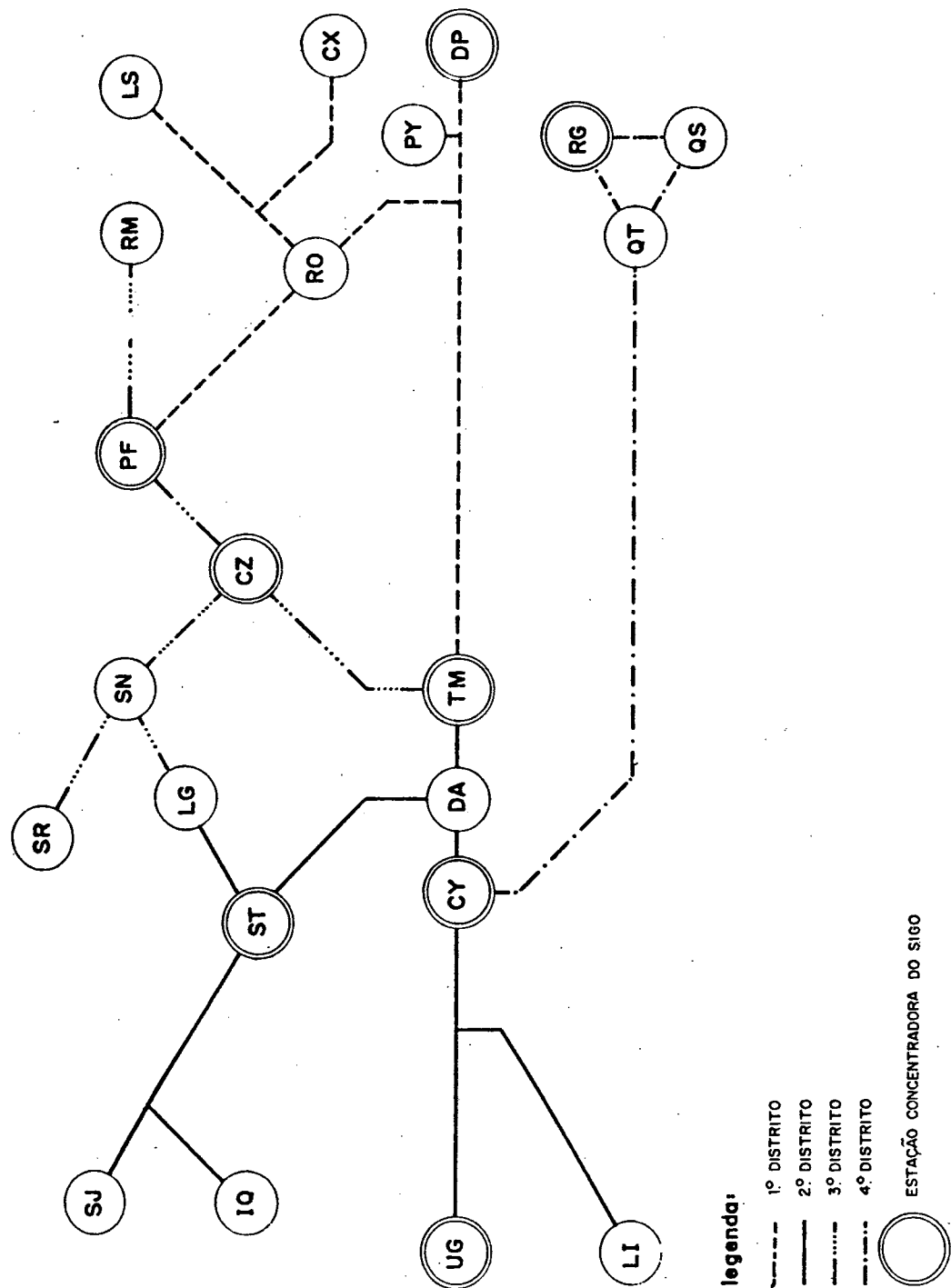


Fig.06 - Esquema representativo dos Distritos de Produção da SR-6.

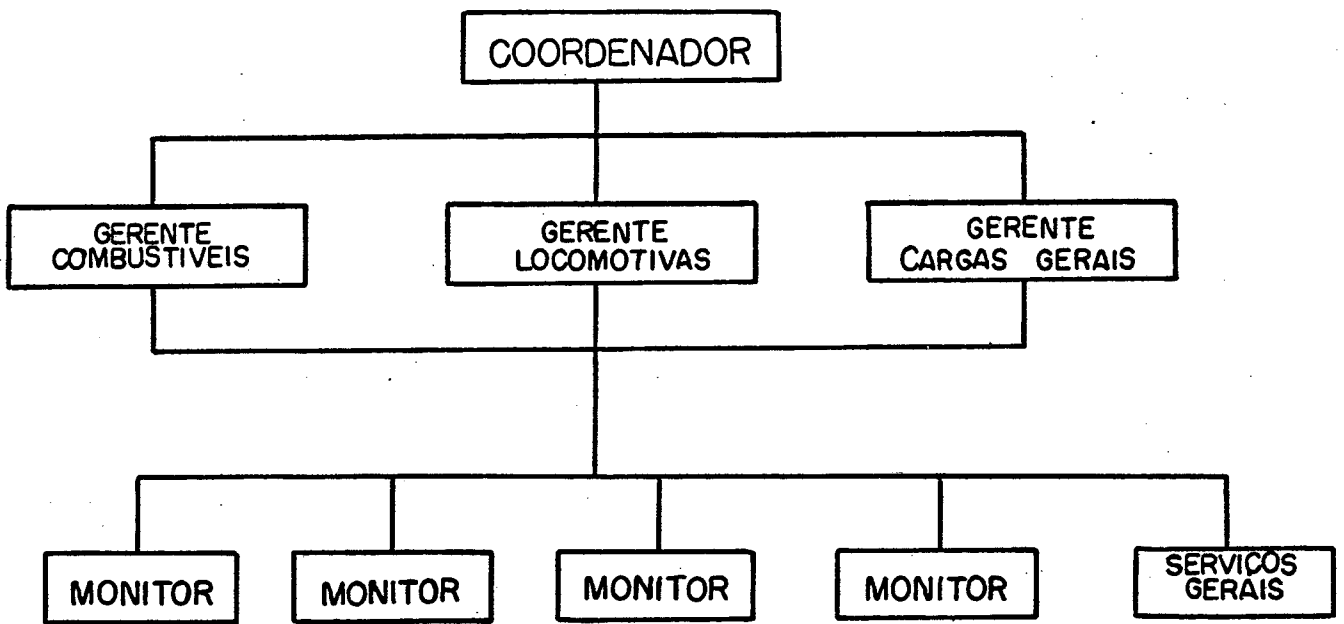


Fig.07 - Organização do trabalho e repartição das funções no CCO.

Ao contrário da atividade dos monitores, o gerenciamento operacional é executado no período das 8:00 às 18:00 horas. Esta atividade está dividida entre três pessoas da seguinte forma: locomotivas; cargas agrícolas (produtos agrícolas, adubos, etc.) e cargas gerais; combustíveis e derivados de petróleo. Os três gerentes por sua vez, estão subordinados a um coordenador.

Nas observações realizadas, constatou-se que esta divisão não é rígida, sendo permitida a alternância das atividades entre os gerentes. No entanto, quando questionados a respeito, afirmaram não ser frequente este rodízio. Tal fato pode ser atribuído ao grande número de parâmetros envolvidos em cada atividade. É importante ressaltar que entre os gerentes que atuam no CCO, o tempo mínimo na função é de quatro anos.

4.1.2 - Comunicações

Para avançar na compreensão da atividade de trabalho, a observação das comunicações pode revelar situações que, embora não sejam passíveis de apreensão direta, trazem informações sobre a atividade de trabalho.

No Centro de Comando Operacional, as comunicações verbais entre os gerentes e: coordenador, gerentes, monitores, agentes de estação e chefes de distritos, estão esquematizados na Figura 8 e constituem um parâmetro de grande importância na avaliação das condições de trabalho.

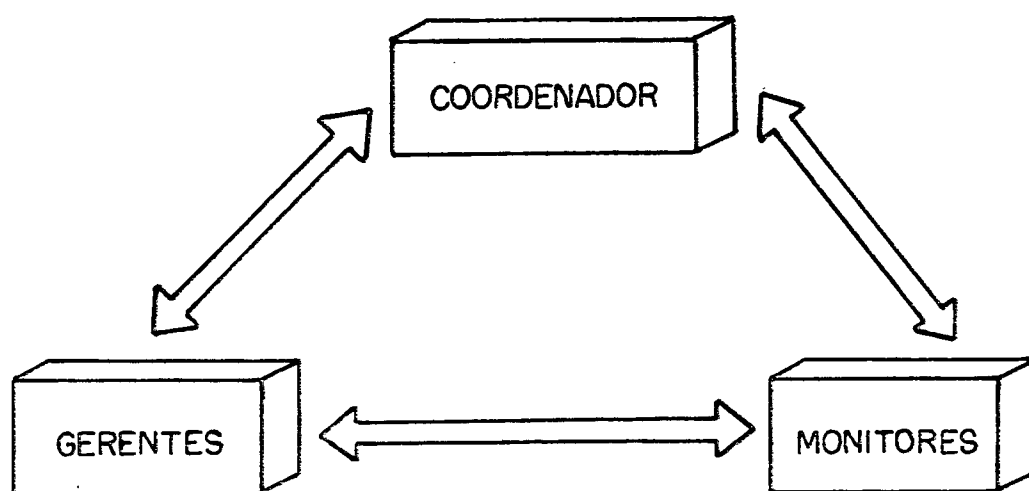
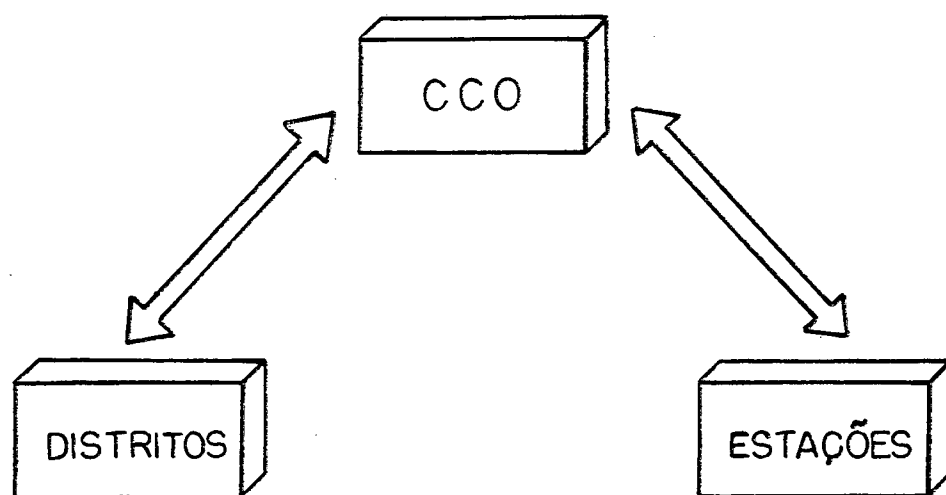


Fig.08 - Representação esquemática das conversações no CCO.

Embora implantado um dispositivo técnico, centralizador de informações e que permite aos operadores do CCO o acesso a qualquer informação em qualquer instante, a frequência de comunicações verbais via telefone entre os gerentes e os diversos setores da ferrovia é expressiva, sobretudo em situações de incidentes ou por restrições técnicas do sistema - consultas demoradas, sistema fora do ar. Esses contatos são feitos com o objetivo de obter informações mais detalhadas de algum evento, sendo frequentemente observado quando ocorre um incidente. Neste caso o operador procura obter mais dados que possam esclarecer suas dimensões. Existe ainda a conversação informal, amistosa, não muito extensa, que faz parte do dia a dia dos gerentes.

4.1.3 - Sistema de controle operacional no CCO

Os operadores do controle operacional no CCO têm a sua disposição terminais de vídeo, impressoras matriciais e um quadro sinóptico da regional, apresentados na Figura 09. São estas as fontes formais de informação para o desenvolvimento das tarefas.

Terminal de vídeo - Este equipamento permite o acesso às informações relacionadas com todos os eventos operacionais da Regional Porto Alegre e da Regional Curitiba. As informações são apresentadas em tela e/ou em relatórios.

Impressora matricial - Emite relatórios impressos

Quadro sinóptico (painel magnético) - Este painel possibilita a visualização global da operação ferroviária,

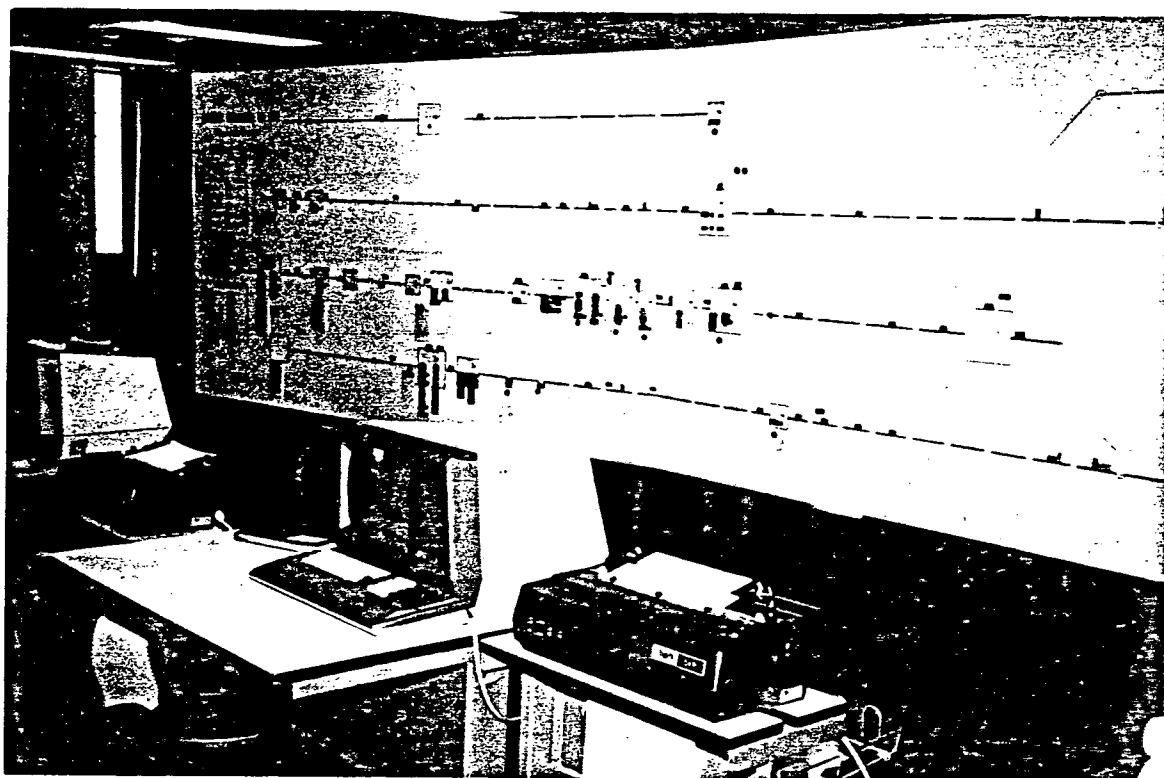
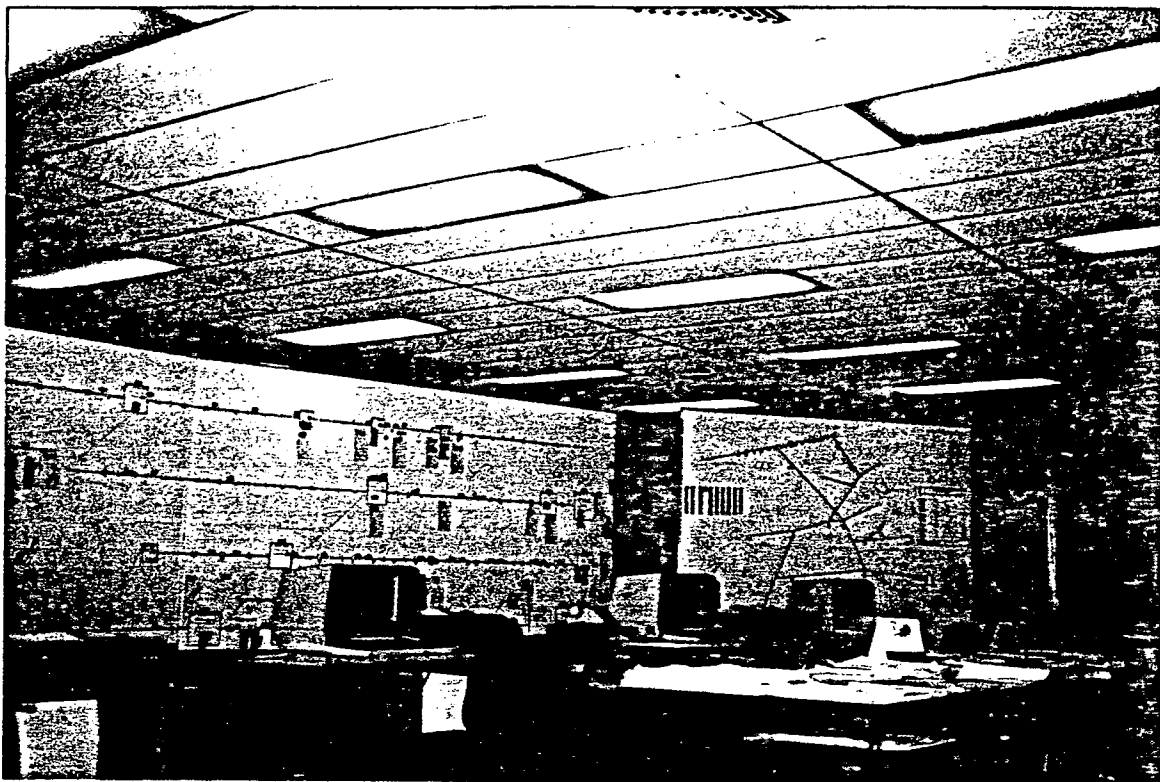


Fig. 09 - Sala do CCO com terminais de vídeo, impressoras matriciais e quadro sinóptico.

constituindo-se numa importante ferramenta gerencial.

Nele estão representados os pontos de relevância como: sedes de distritos de produção, localização de oficinas, postos de manutenção e de abastecimento, pernoites, estações concentradoras do SIGO.

O quadro representa ainda, de forma pseudo-contínua, através de atualizações periódicas, as situações dinâmicas do transporte ferroviário tais como: circulação de trens, situação operacional dos pátios, situação de carga e descarga dos terminais, ocorrência de acidentes, localização de locomotivas de manobras, etc. Com a evolução tecnológica, é de se esperar a implantação de um quadro que possa apresentar em tempo real as situações dinâmicas.

O painel apresenta ainda, todas as estações da Regional. Algumas delas, contituem terminais de carga e descarga e oferecem informações adicionais como: carga, destino, número e tipo de vagões e máquinas; outras são complementadas com a firma para a qual o vagão está sendo carregado ou descarregado. A figura 10 ilustra modelos utilizados para estas informações.

4.1.4 - Sinais do trabalho

A quantidade de informações obtidas no painel sinóptico é bastante significativa. Isto decorre do grande número de eventos e situações operacionais nele representadas, evidenciando a importância dos sinais formais do trabalho. Os mais relevantes

NRO - ROCA SALES

| CARGA | DEST. | CARGA | DEST. |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

VAGÕES VAZIOS

LOCOMOTIVAS

HFD

FHD

FHC

OUTROS

| | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|

NPT - PELOTAS

| FIRMA | VAG.em CAR. | POS. | AGUAR. | DESC. |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

CARGA

DEST.

VAGÕES VAZIOS

| | | |
|----------------------|----------------------|---|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <div><div>HFD</div><div>FHD</div><div>FHC</div><div>OUTROS</div></div> |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <div><div><input type="text"/></div><div><input type="text"/></div><div><input type="text"/></div><div><input type="text"/></div></div> |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | |

Fig.10 - Representação dos terminais de carga e descarga.

serão descritos a seguir.

Os eventos dinâmicos relacionados com a operação ferroviária, simbolizados por pequenas peças magnéticas (templates), caracterizadas por um código de cores de números.

i) Para as locomotivas tem-se:

- diferenciação da potência através de cores

- representações operacionais:

- ▲ locomotiva avariada

- ★ locomotiva usada como lastro

- locomotiva de lastro

- representação numérica: cada locomotiva possui uma numeração específica formada por quatro dígitos, sendo que os dois primeiros referem-se à potência.

ii) Para trens:

- representação do tipo através de cores

- * azul: regulares

- * verde: serviço

- * amarelo: especiais

- representações operacionais:

- ▲ trem preferencial

- representação alfa-numérica: é formada por sete dígitos e denota o prefixo do trem, como mostrado na Figura 11, sendo:

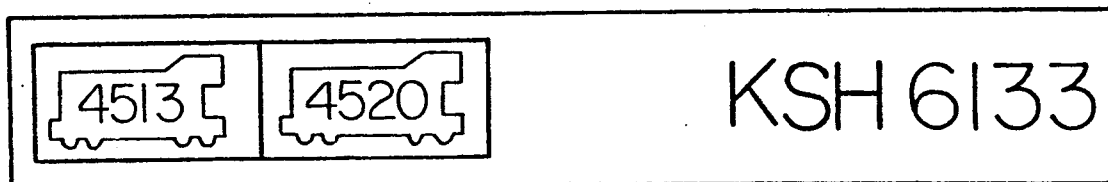
a) os três primeiros alfabéticos-

a.1) primeiro dígito: quanto à prioridade para os cruzamentos

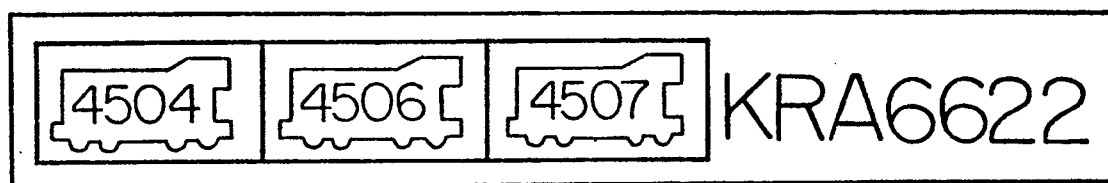
- K - preferencial

- C - regular

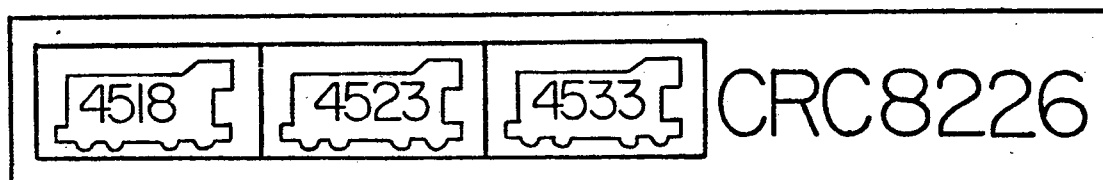
- P - petroleiro



- a) Trem preferencial, formado em Santa Maria com as locomotivas 4513 e 4520, no dia 16, com destino à Quarta Seção.



- b) Trem preferencial, formado em Rio Grande com as locomotivas 4504, 4506 e 4507, no dia 11, com destino à Santa Maria.



- c) Trem regular, formado em Rio Grande (Quarta Seção), com as locomotivas 4518, 4523 e 4533, no dia 13, com destino à Cacequi.

Fig.11 - Representação esquemática dos trens no quadro sinóptico

a.2) segundo dígito - local onde foi formado o trem

P - Porto Alegre (Primeiro Distrito)

S - Santa Maria (Segundo Distrito)

C - Cruz Alta (Terceiro Distrito)

R - Rio Grande (Quarto Distrito)

a.3) terceiro dígito: linha de destino

R - Cruz Alta

A - Santa Maria

N - Passo Fundo

C - Cacequi

H - Quarta Seção

b) os quatro últimos, numéricos, sendo:

b.1) os dois primeiros representando o fluxo

b.2) os dois últimos representando o sentido do deslocamento

Data x 2 -1 : sentido crescente da via

Data x 2 : sentido decrescente da via.

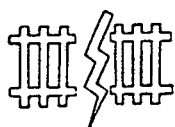
iii) Para outras informações:



abastecimento



estação concentradora do SIGO



acidente em via permanente

4.1.5 - O Trabalho prescrito

A operação ferroviária fundamenta-se essencialmente em três áreas de atuação: pátios, movimento e oficinas. Os objetivos do CCO estão direcionados nesses três setores.

4.1.5.1 - Atuação na área de pátios

A) Distribuição de vagões vazios - o CCO procura manter o controle permanente e atualizado dos vagões vazios, em pátio, em trânsito, e ainda sobre a previsão diária de descarga, de modo a evitar a falta de vagões nos pontos de carregamentos, visando o maior e melhor aproveitamento da frota, através de deslocamentos mínimos de vagões para carregamento.

B) Controle de vagões carregados na linha - deve ser controlado o número de vagões na situação "carregado", ao longo da linha, em fluxo de transportes, a fim de orientar os Distritos quanto a eventuais restrições de carregamentos de vagões.

C) Agilização de carga e descarga - controle dos tempos dos vagões entregues aos clientes, seja para carga ou descarga, de maneira a agilizar a liberação do vagão.

D) Controle de frotas específicas - manter o controle diário sobre o aproveitamento das frotas específicas que circulam na Regional.

E) Intercâmbio - o CCD deve manter contato com as ferrovias de intercâmbio, visando o conhecimento de lotações a serem recebidas, bem como a programação diária de tracionamento de lotação destas ferrovias.

F) Controle da utilização da frota remunerada - evitar a utilização desta no transporte de serviços internos da Superintendência.

4.1.5.2 - Atuação na área de movimento

A) Circulação de trens - o CCD é o órgão fiscalizador da circulação de trens e possui o controle sobre toda a programação de serviço do trem ao longo da linha, observando as normas de circulação emitidas pelo Departamento de Transportes.

B) Aproveitamento de lotação / Formação de trens - o CCD deve atuar de modo a evitar a circulação de trens sem a capacidade máxima de tração das locomotivas, através da previsão de formação de trens e grade horária da Superintendência, bem como evitar o atraso na partida dos mesmos, atuando junto aos depósitos, nos assuntos referentes à liberação de locomotivas para tracionamento.

C) Acidentes - auxiliar os Distritos de Produção quando da interrupção de tráfego devido à incidentes ou acidentes, sobretudo em relação às alterações indispensáveis na programação e circulação de trens.

4.1.5.3 - Atuação na área de oficinas e depósitos

A) Distribuição de locomotivas entre os distritos - compete ao CCO, controlar a utilização e disponibilidade de locomotivas, de maneira a remanejá-las, para melhor aproveitamento do quadro de tração, segundo a alocação das mesmas entre os distritos.

B) Revisão e controle de locomotivas nos depósitos e oficinas - o CCO deve auxiliar os distritos e o Departamento de Material Rodante no atendimento das programações de revisão e manutenção de locomotivas, mantendo o controle sobre suas previsões de saída das oficinas, para liberá-las ao tráfego normal, de acordo com a capacidade dos depósitos e oficinas.

C) Programação de revisão e manutenção de vagões - cabe ao CCO a elaboração e cumprimento das programações de revisão e manutenção de vagões, mantendo o controle sobre as suas previsões de saída das oficinas, para liberá-las ao tráfego.

4.2. - Análise das condições físicas do ambiente

Além da organização do trabalho e dos fatores cognitivos da tarefa, o ambiente físico influencia diretamente o homem em suas ações. Tais fatores como iluminação, temperatura, ruído e outros, devem estar adequados à tarefa de tal forma que assegurem as condições psíquicas, físicas e o bom desempenho do trabalhador.

Desta maneira, procuramos avaliar os principais parâmetros relativos às condições físicas, buscando apontar as situações críticas e suas possíveis consequências relativas ao trabalho desenvolvido no CCO.

4.2.1 - Iluminação

A iluminação é um dos fatores de grande importância no ambiente de trabalho. Não só assegura e mantém a performance visual do homem, como também garante o conforto visual e um ambiente satisfatório do ponto de vista estético, contribuindo com a segurança no posto de trabalho.

Vários pesquisadores [05,06] têm apontado problemas como fadiga visual, irritações oculares, problemas de reflexo e ofuscamento no posto de trabalho, comprovando a necessidade de uma iluminação adequada à tarefa.

Um projeto de iluminação, além de seguir as normas e regulamentações segundo atividade desenvolvida, deve observar a qualidade de iluminação do ambiente - subentende-se qualidade da luz, tal como ela é percebida no posto de trabalho e não somente pela quantidade das fontes luminosas.

De uma maneira geral, as pessoas envolvidas no trabalho com terminais de vídeo têm o seu sistema visual bastante solicitado. Assim, procurou-se avaliar os aspectos de iluminação na sala do CCD, e verificar se as condições daquele local são favoráveis.

Ao analisar as condições de visualização, pode-se perceber que o campo visual dos operadores percorre três planos distintos: documentos, tela e teclado. Estes três planos emitem luminâncias diferentes que são função dos materiais empregados e da iluminação do ambiente.

A cada mudança de plano, o globo ocular sofre um processo de adaptação à nova luminância. Esta adaptação não é instantânea, sendo mais demorada quanto maior for a diferença de luminância entre os planos. A frequente mudança dos planos de observação sem o tempo necessário para adaptação, gera uma intensa solicitação no poder de acomodação do sistema visual, podendo causar cefaléia nos operadores. Por essa razão, é recomendado que as distâncias entre os olhos e os diferentes planos a serem visualizados sejam os mais próximos possíveis.

Nota-se ainda, que os operadores efetuam duas tarefas antagônicas: leitura de documentos manuscritos, que consiste em detectar sinais escuros em fundo claro (contraste positivo) e visualização da tela detectando sinais claros sobre fundo escuro (contraste negativo) em plano vertical. Assim, aumentando o nível

de claridade, as condições de leitura dos documentos melhoram, enquanto que a leitura na tela fica prejudicada. O procedimento inverso favorece a leitura nas telas prejudicando a leitura dos documentos.

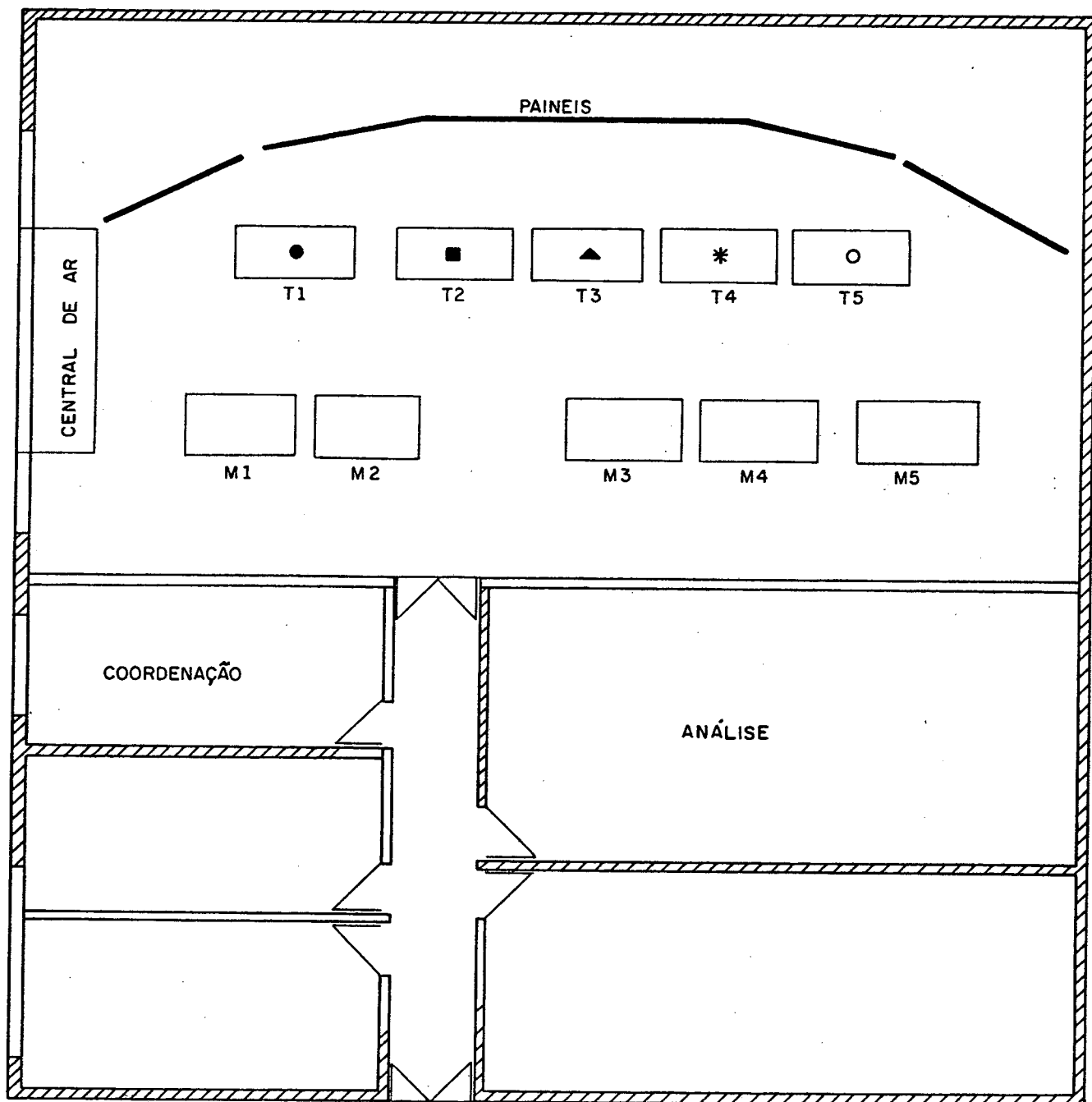
No ambiente avaliado, Figura 12, estão instalados cinco terminais de vídeo, cada um ligado à uma impressora matricial. Além destes, outros postos estão distribuídos na sala, onde são executadas tarefas como preenchimento, verificação e acompanhamento dos formulários relativos ao transporte ferroviário em geral.

Embora, por fatores psicológicos, a iluminação natural seja mais apreciada, a concepção arquitetônica da sala exige iluminação artificial. Esta iluminação é feita por luminárias embutidas no teto, com difusores e lâmpadas fluorescentes. A Figura 13 apresenta uma visão geral da sala do CCO, onde é possível observar o sistema de iluminação.

Através de um luxímetro, foi determinada a distribuição da claridade nos diferentes pontos da sala e avaliado cada posto de trabalho. Os resultados encontram-se na Figura 14.

De posse destes resultados, verifica-se que o nível de claridade média da sala, no plano de trabalho, está por volta de 580 lux, sendo que os postos de trabalho estão situados em zonas em que a claridade é superior à 600 lux.

O emprego de luminárias embutidas no teto com difusores, proporciona uma luz fora do campo de visão dos operadores, eliminando os ofuscamentos e fornecem uma boa distribuição de luz. A distribuição das luminárias, perpendicular aos termi-



LEGENDA

T — TERMINAL E IMPRESSORA

M — MESA

Fig.12 - Lay-out da sala do CCO.

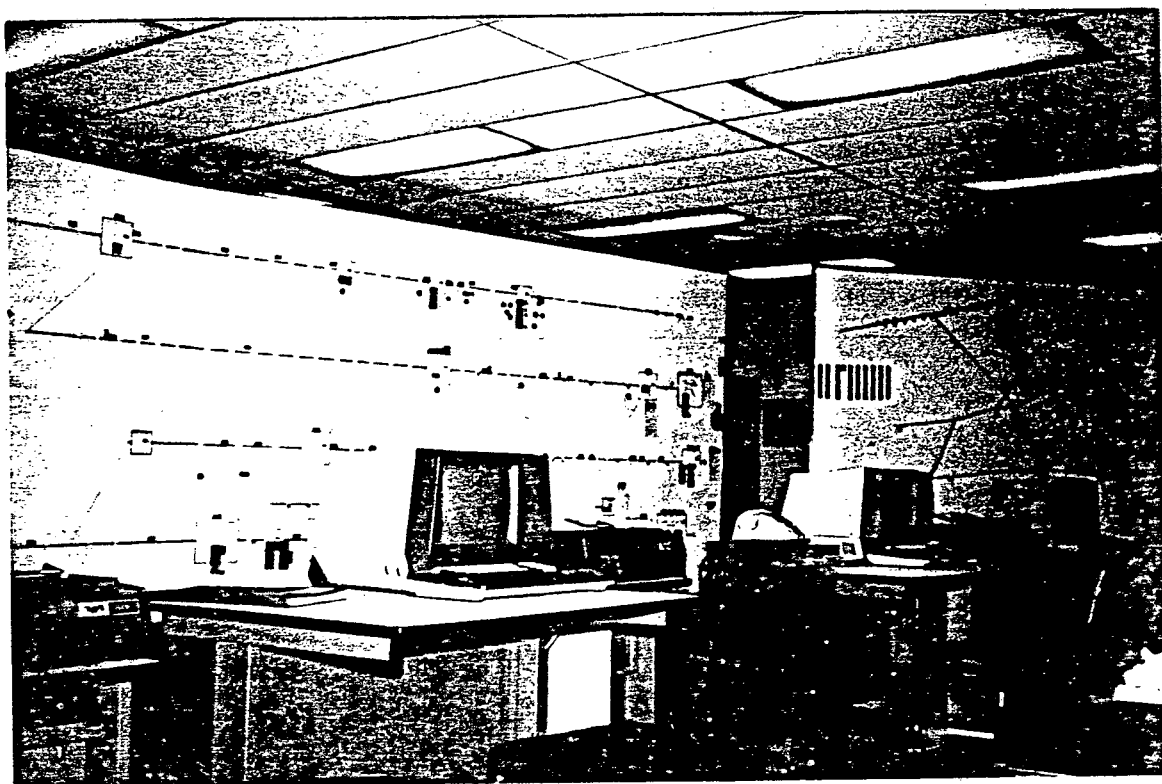
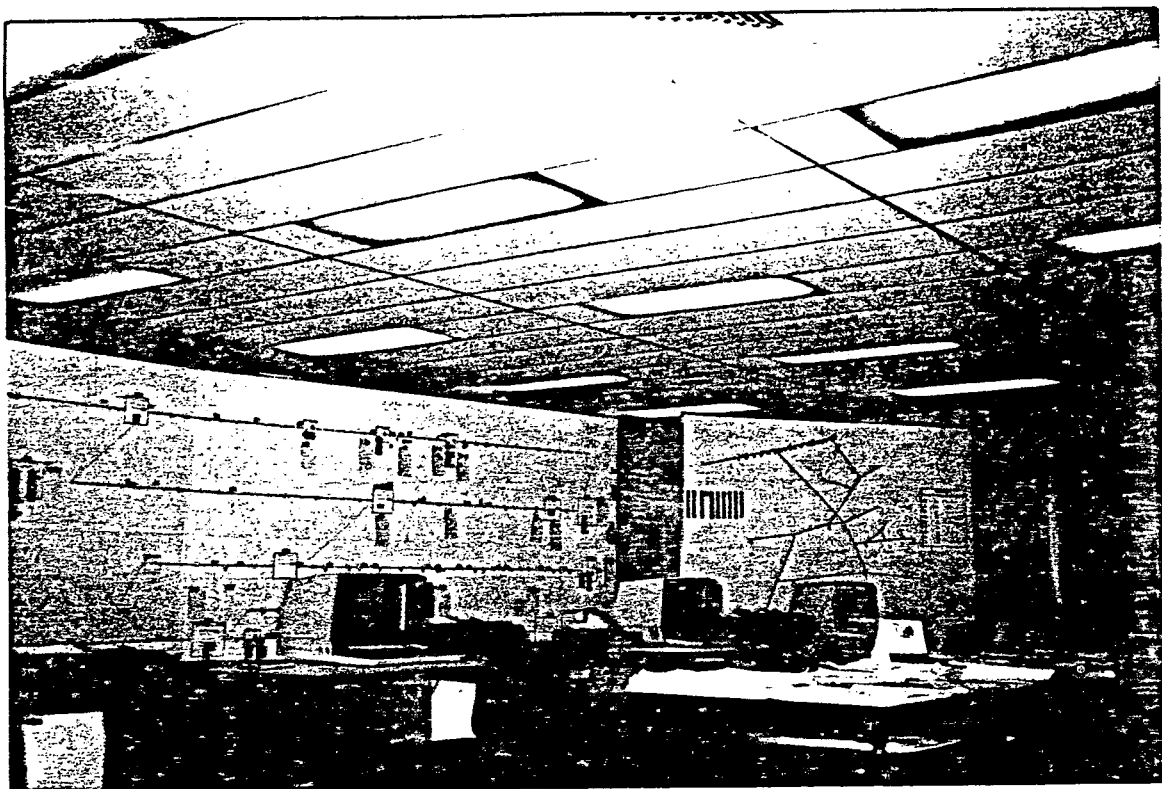


Fig. 13 - Iluminação da sala do CCO.

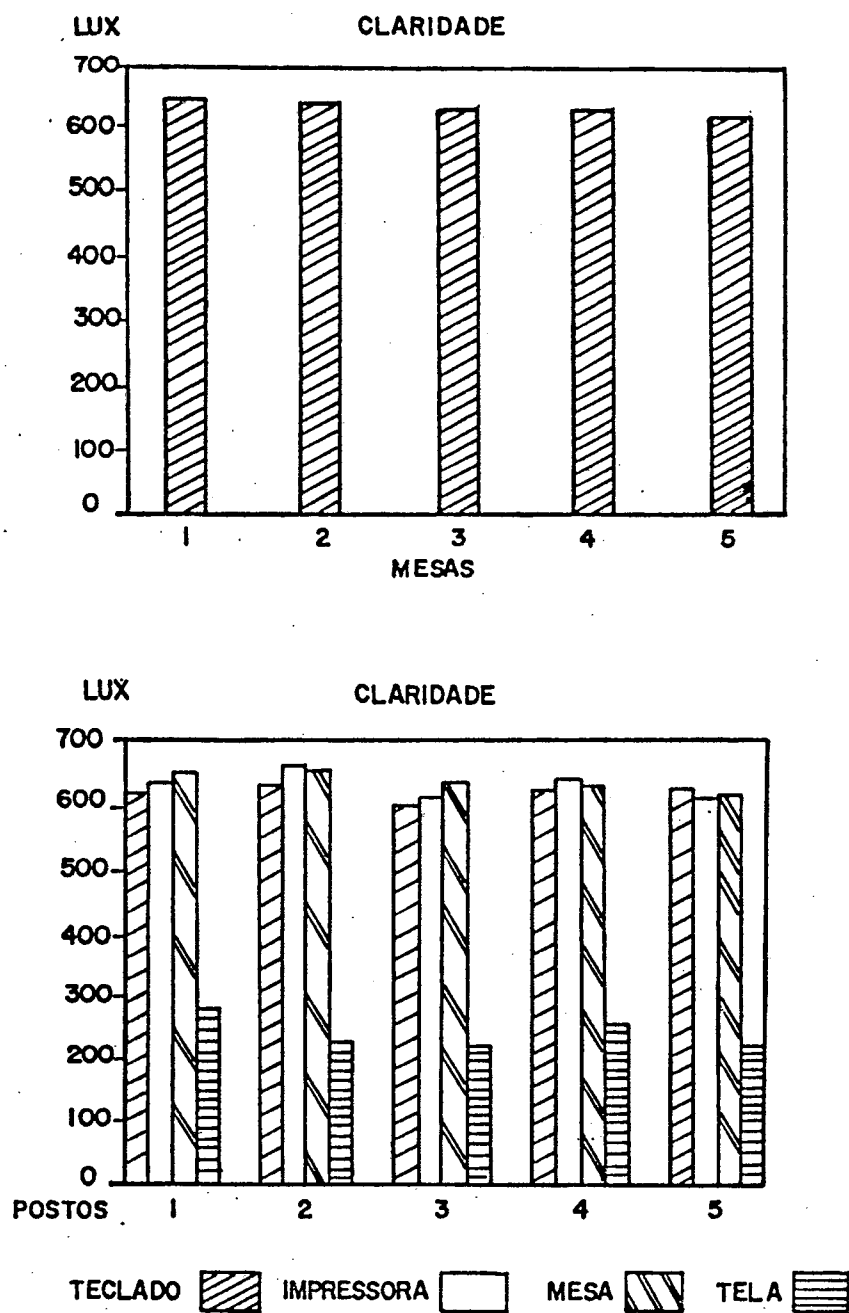


Fig.14 - Distribuição da claridade nos diferentes postos da sala do CCO.

nais, reduz o problema de reflexos nas telas, embora não os elimine. Com o emprego de lâmpadas fluorescentes obteve-se alto fluxo luminoso, baixa cor de luz, baixa luminância e baixa temperatura.

O teto e as paredes laterais, de cor clara, oferecem uma luz distribuída uniformemente no local. O painel, posicionado de frente para os operadores, tem uma superfície branca e brilhante, o que causa em alguns de seus pontos reflexões difusas. O piso apresenta alguns pontos de reflexão.

Os contrastes entre caracter e plano de fundo, tão importantes quanto o nível de claridade, não puderam ser verificados por falta de equipamento adequado para tais medidas, nos restringindo a observações subjetivas relacionadas a estes fatores.

As condições de visibilidade da tela podem ser consideradas de boa qualidade, apesar do contraste negativo. Os terminais estão equipados com um dispositivo que regula a luminosidade dos caracteres, de acordo com as variações do sistema visual de cada operador e, segundo as condições de iluminação no posto de trabalho.

Estes resultados mostram que as condições de iluminação atendem as exigências da tarefa. No entanto, é preciso ter em mente a necessidade da conservação destes níveis pois novos módulos serão implantados, exigindo um maior número de intervenções nos terminais.

4.2.2 - Ruído

O ruído é outro importante fator que deve ser considerado na concepção de um ambiente de trabalho. Sua distinção entre outros sons é puramente subjetiva, sendo que fisicamente eles representam o mesmo fenômeno (vibrações mecânicas que se propagam em um meio elástico).

Pode-se conceituar o ruído como um som ou um complexo de sons, que nos dão a sensação de desconforto, ou ainda um agente agressivo que pode causar sérias lesões para o sistema auditivo. Esta sensação de desconforto varia de um indivíduo para outro, dependendo do estado físico e psíquico de cada um. Além disso, os efeitos do ruído estão condicionados à aspectos temporais.

O som é caracterizado por sua amplitude, frequência e duração. A amplitude determina a intensidade do som, que depende da energia da fonte sonora e permite fazer a distinção entre forte ou fraco, sendo medida em decibéis. O aparelho auditivo humano percebe sons, cuja pressão sonora esteja entre 0 e 140 decibéis, sendo que o início da dor está por volta de 120 dB A (Figura 15). Entretanto, muito abaixo destes limites o ruído já pode se tornar incômodo ou nocivo, dependendo de fatores tais como tempo de exposição.

A frequência determina a altura, isto é, permite distinguir os sons graves (baixo número de ciclos por segundo) dos sons agudos. O ouvido humano é capaz de perceber apenas os sons entre as frequências superiores a 16 Hz e inferiores a

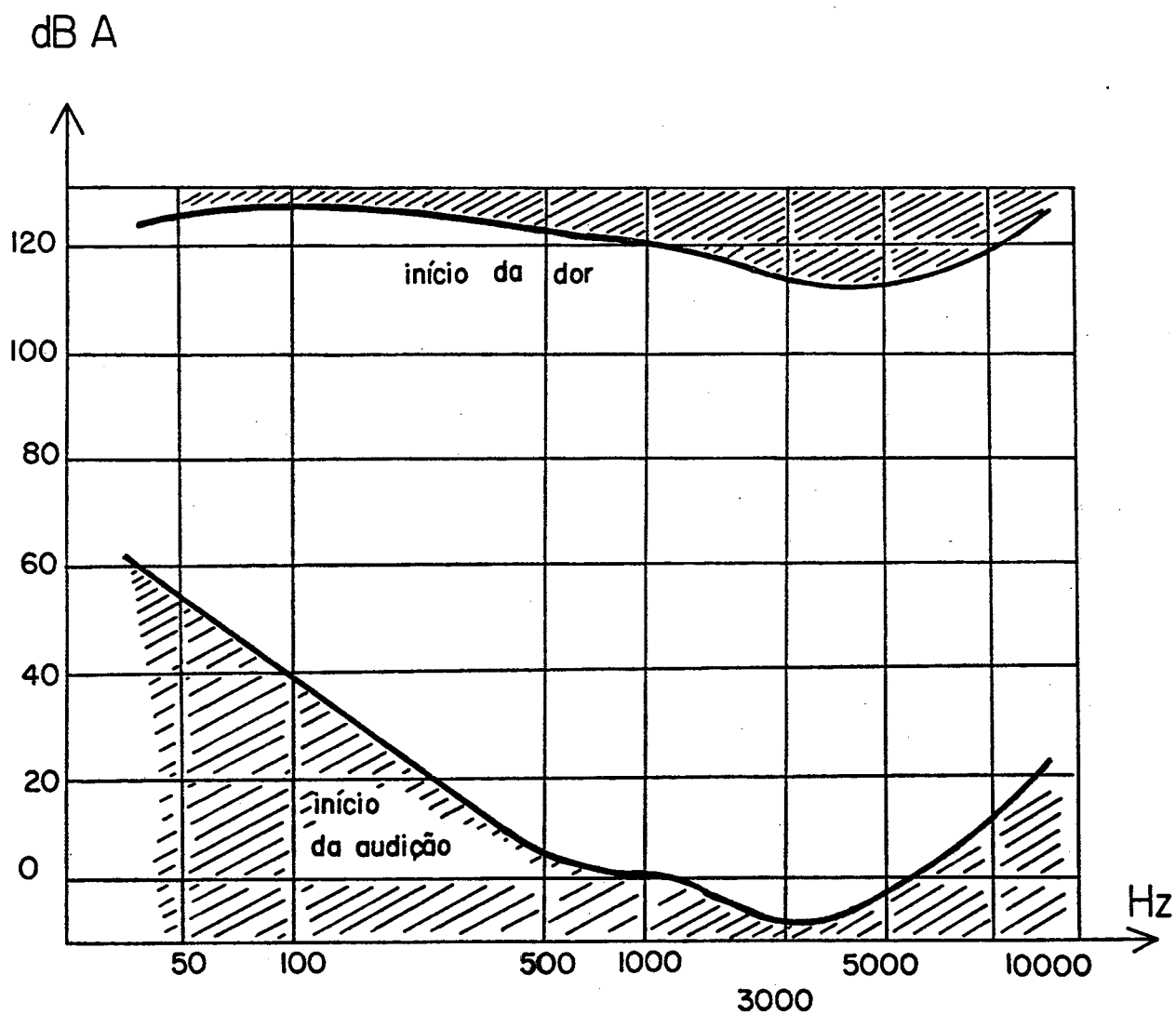


Fig.15 - Limitações da audição humana.
Fonte - ANACT.

20000 Hz. Os ruídos de alta frequência (6000 a 20000 Hz) são desagradáveis e agressivos ao aparelho auditivo humano, ao passo que os de baixa frequência, não menos desagradáveis ou irritantes, afetam o organismo de maneira mais geral.

Por fim, a duração do ruído, é uma característica tão importante quanto as anteriores, uma vez que quanto maior for a duração do ruído mais nocivo este será.

O trabalho que envolve tomada e tratamento de informações requer, entre outros fatores, um nível sonoro que não interfira no desenvolvimento da tarefa, uma vez que, a presença de ruído prejudica o desempenho, perturba as relações interindividuais, diminui as possibilidades de fixação e concentração, comprometendo ainda as atividades psicomotoras.

Procurando verificar estes fatores, foram levantados os níveis sonoros dos postos de trabalho na sala do CCO. As medidas destes níveis e medidas por bandas de frequência, foram determinadas por um medidor Bruel e Kjaer tipo 2203 e filtros Bruel e Kjaer tipo 1613.

No ambiente analisado, a principal fonte de ruído é a central de ar condicionado. A Figura 16 mostra a proximidade dos aparelhos de ar condicionado aos operadores. As impressoras ligadas a cada terminal, as conversações entre as pessoas, as chamadas telefônicas e a digitação, constituem as fontes secundárias de ruído. O nível de ruído destas fontes é muito variável ao longo da jornada de trabalho, dificultando estabelecer um mapeamento da sala, o que limitou as medidas aos postos com terminais. Os valores encontrados são apresentados a seguir. A Figura 17, refere-se às medidas com o aparelho Bruel e Kjaer; a

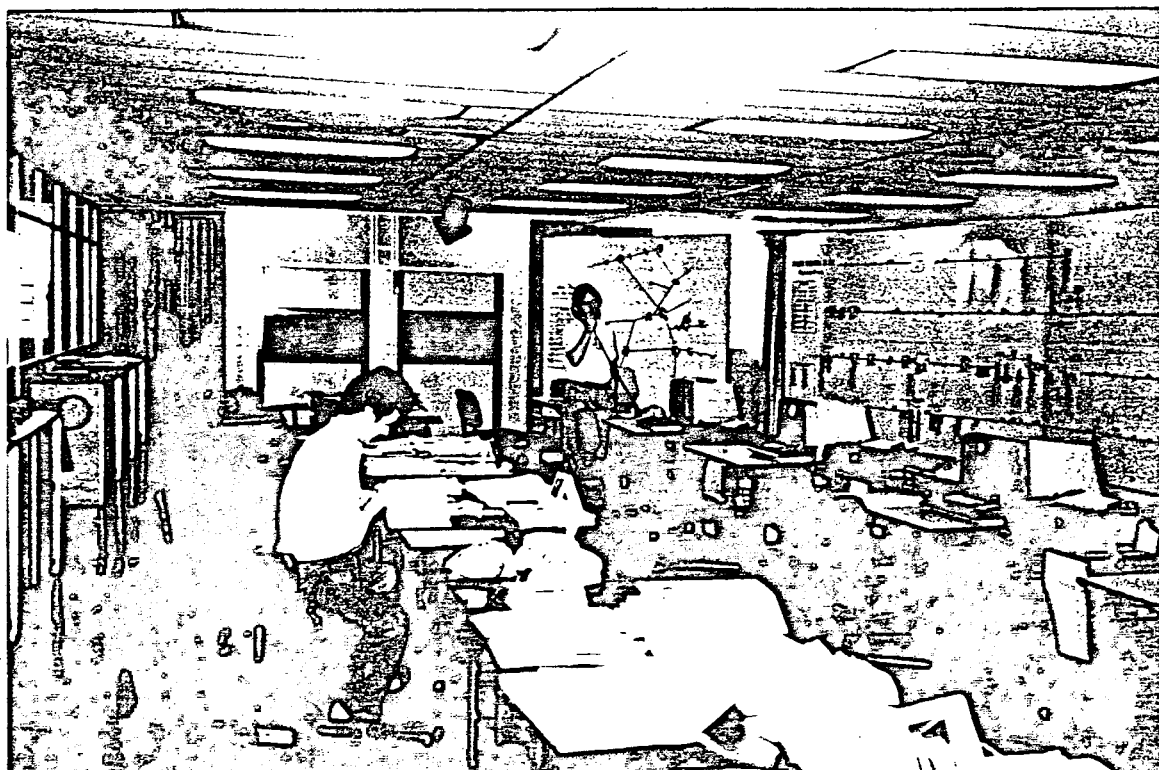
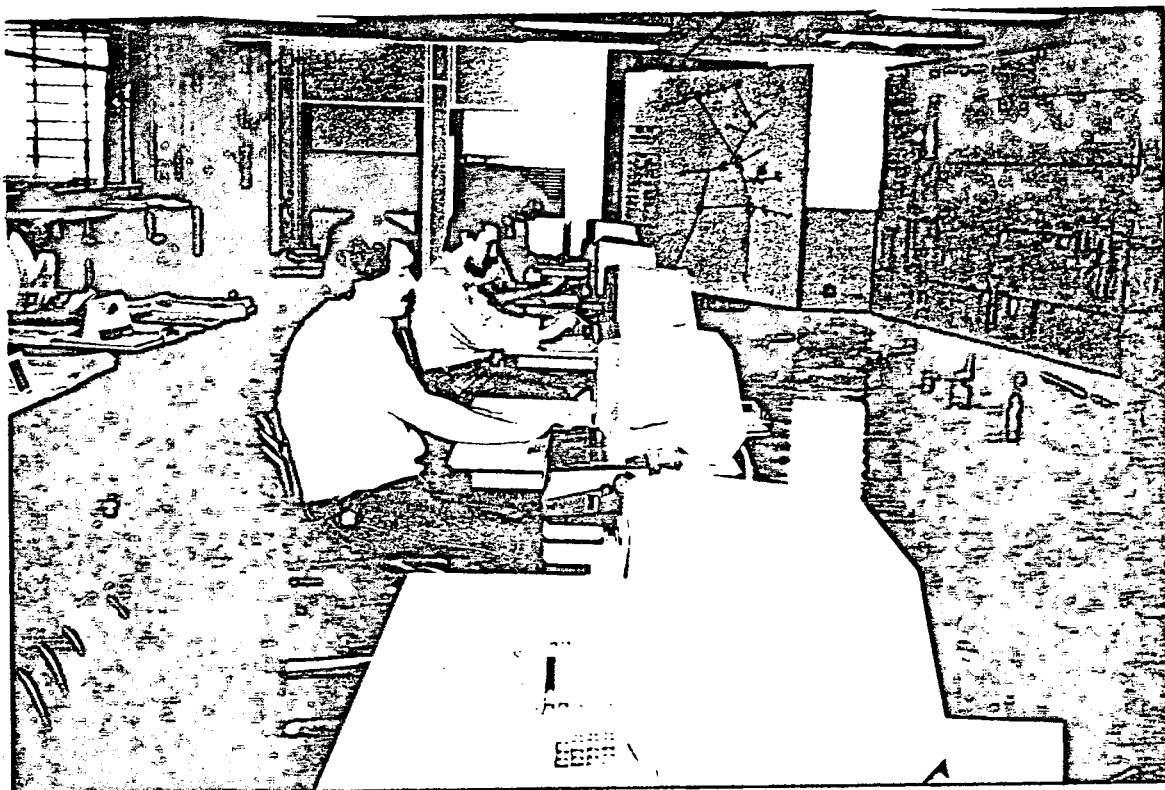


Fig. 16 - Ao fundo, central de ar condicionado na sala do CCO.

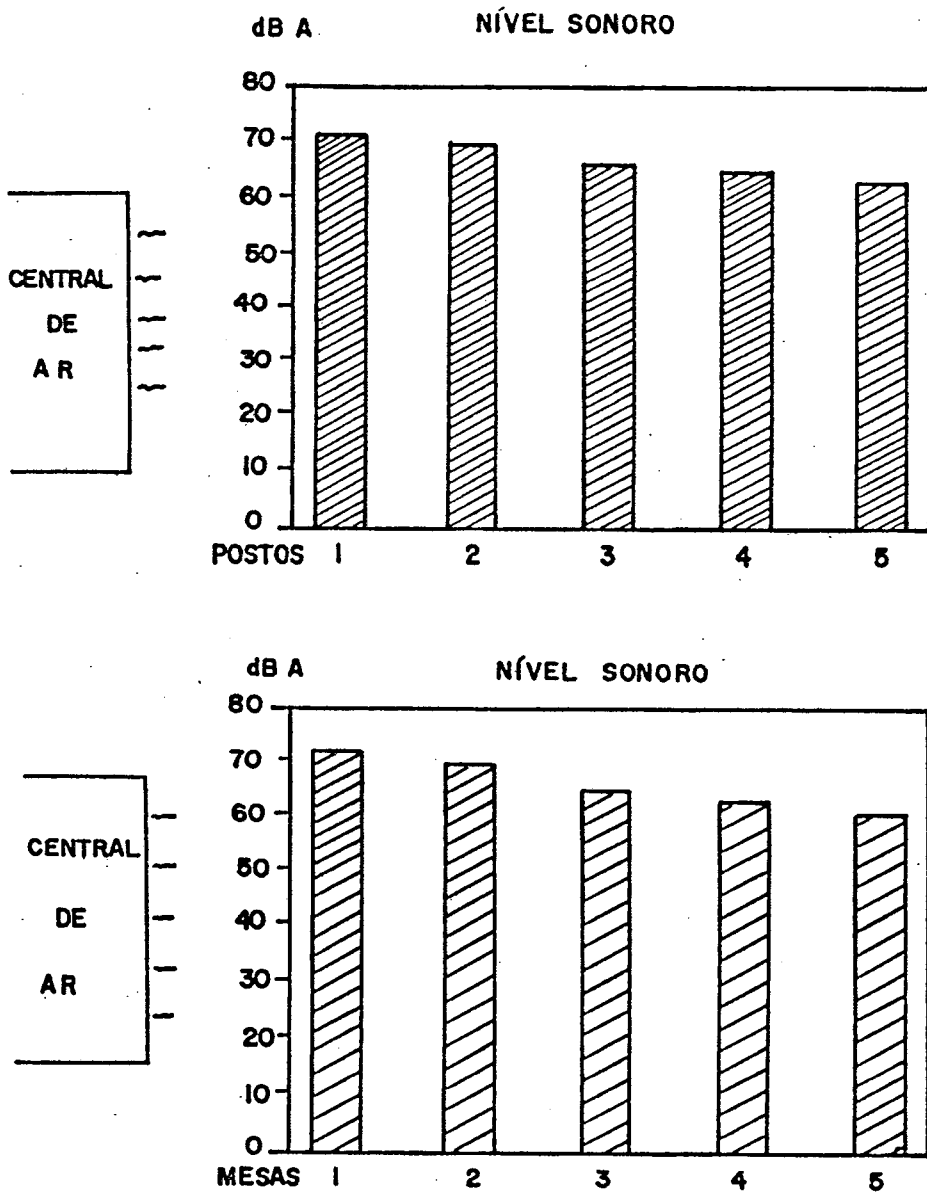
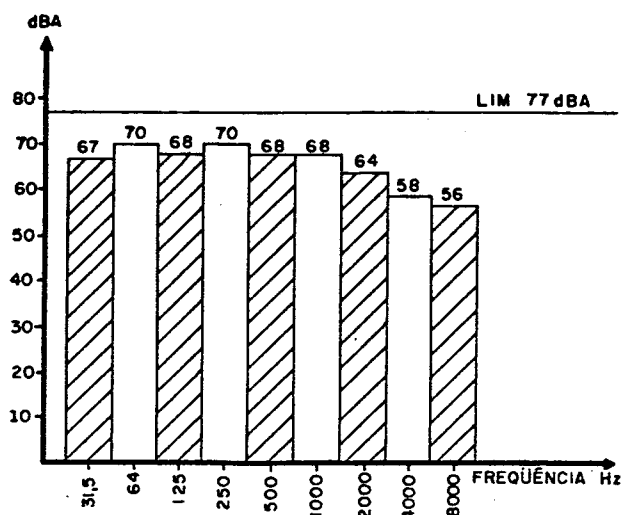
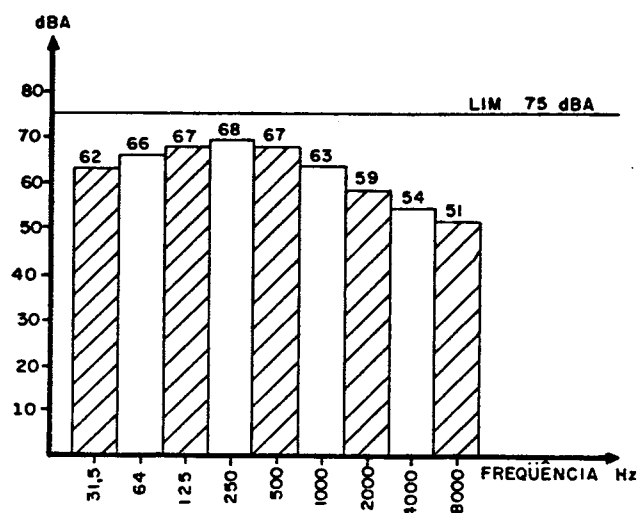


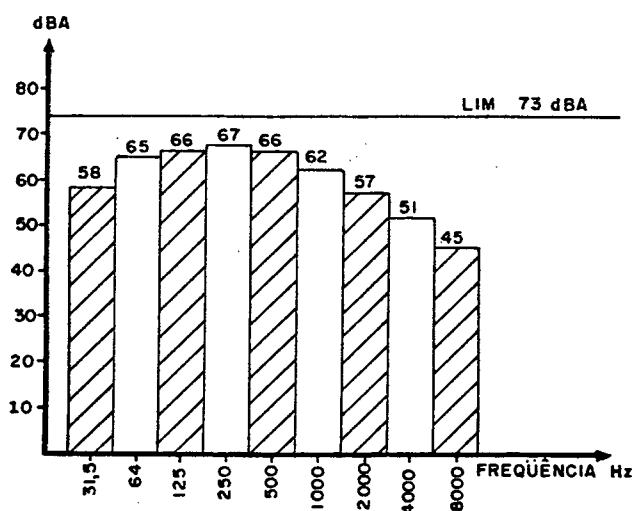
Fig.17 - Medidas do nível de pressão sonora nos postos de trabalho do CCO.



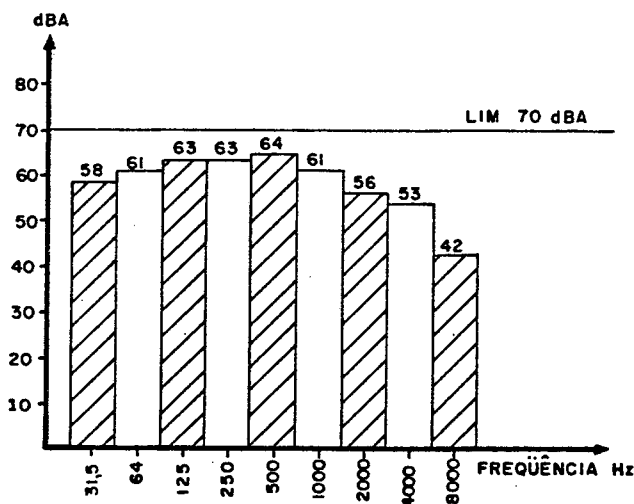
TERMINAL Nº 1



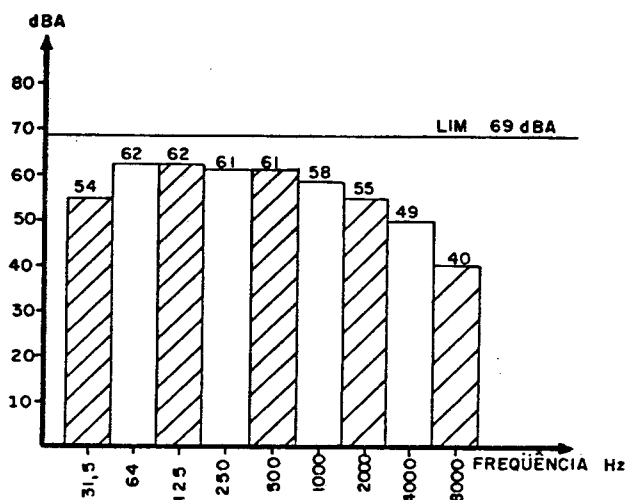
TERMINAL Nº 2



TERMINAL Nº 3

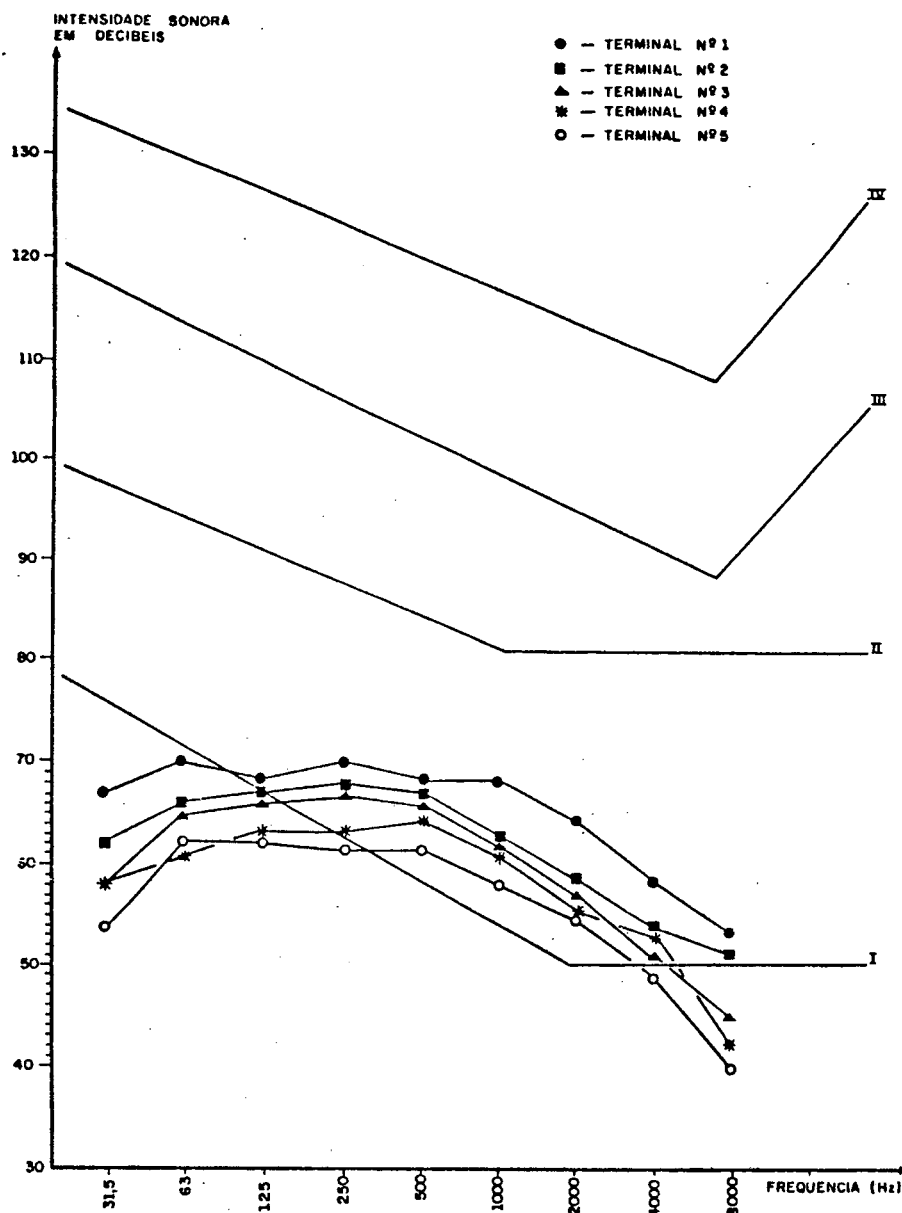


TERMINAL Nº 4



TERMINAL Nº 5

Fig.18 - Medidas do nível sonoro por bandas de frequência.



| | RISCO DE SURDEZ | DIFICULDADES NO TRABALHO |
|-------------------|---|---|
| Abaixo da curva I | Nenhum | Nenhum |
| Entre I e II | A curva II representa um limite a não ultrapassá-lo | Trabalho intelectual penoso a muito penoso |
| Entre II e III | De 0 a 100% para 8h de exposição por dia | Trabalho manual penoso Risco de fadiga nervosa |
| Entre III e IV | De 25 a 100% para 1h de exposição por dia | Trabalho muito penoso Fadiga nervosa Problemas diversos |
| Acima de IV | Perigo mesmo para exposição acidental | Idem |

Fig.19 - Avaliação dos postos de trabalho frente aos riscos de traumatismo do aparelho auditivo.

Figura 18, mostra as medidas do nível sonoro por bandas de frequência.

Os valores encontrados em cada posto estão agrupados na Figura 19. Assim, os níveis de intensidade sonora podem ser confrontados entre si, permitindo avaliar os riscos de traumatismos segundo a intensidade e a frequência dos sons.

Em função dos resultados obtidos, observa-se que as condições ambientais, referentes aos níveis sonoros, não são satisfatórias para o trabalho ali realizado. Nota-se que os postos de trabalho localizados próximos à central de ar, sobretudo os postos 1,2 e 3, estão submetidos a níveis de ruídos elevados. Somado a isto, os níveis sonoros que se encontram acima do nível aceitável são os de frequências mais altas (agudas), mais prejudiciais ao sistema auditivo que os de baixa frequência.

Outro aspecto relevante relaciona-se às condições temporais das medições, feitas em períodos de baixas temperaturas. Por conseguinte, pressupõe-se que o nível de ruído seja superior nos períodos de temperaturas mais elevadas, quando os equipamentos de ar condicionado são mais solicitados.

4.2.3 - Análise postural

Segundo Scherrer [26], "a postura pode ser considerada como elemento primordial para as atividades do homem. Não se trata apenas da manifestação dos segmentos corporais no espaço, necessários para superar a força da gravidade, mas também de

ação. E por um lado, o apoio à tomada de informações e à ação motora no meio externo e por outro, uma maneira de localizar as informações externas com relação ao corpo e preparar os segmentos corporais e os músculos para a ação."

O ser humano é caracterizado pela postura vertical, contudo ao longo da jornada de trabalho o mesmo adota diversas posturas, que podem ser mantidas durante longos períodos.

Estas variações posturais dependem em parte de fatores externos, ou seja, da tarefa a realizar e das condições nas quais ela deva ser realizada, e de outra, das condições "internas" do indivíduo, suas características antropométricas, seu estado funcional físico-sensorial e sua experiência.

Do ponto de vista da fisiologia muscular, entende-se por postura quando partes do corpo estão imobilizadas determinando uma certa organização no espaço dos segmentos corporais. Tem-se então uma atividade muscular estática. A atividade muscular passa a ser dinâmica, quando se tem uma série de movimentos que passam de uma postura para outra.

Tanto nas atividades estáticas quanto nas dinâmicas, cada postura tem efeitos sobre as funções circulatória e respiratória, cujas características são conhecidas e efeitos psicológicos podem ocorrer interferindo na noção de conforto. Modificações duráveis de ordem patológica são consequências de posturas nefastas, sendo um fator agravante a idade e a predisposição individual.

No setor terciário, particularmente o que envolve operações em terminais de vídeo, a postura básica é sentado. Esta posição pode assumir características estáticas segundo o ritmo de

trabalho ou quando as tarefas são estreitas (pouco variadas) e repetitivas.

Sendo esta posição inerente à tarefa, a qualidade de sustentação tem importância fundamental para a realização da mesma - aspecto abordado posteriormente. Outro fator que está intimamente ligado à solicitação, postural são as atividades gestuais e visuais que, somadas às características dimensionais do posto de trabalho, vão permitir ou não as mudanças de postura e as fases de descontração muscular.

Seguindo os objetivos desta análise, procurou-se verificar a questão postural da operação em terminais de vídeo na sala do CCO. Através de observações feitas, constatou-se que o operador tem um certo grau de independência com relação ao terminal. Trata-se na realidade de uma tarefa de gerenciamento, onde as sequências de utilização do terminal são separadas por intervalos de conversações (telefônicas ou não), verificação e atualização de relatórios.

Desta forma, a postura não é constante ao longo da jornada de trabalho, contrariando as observações de tarefas que constituem exclusivamente a digitação. Esta flexibilidade do ritmo de trabalho, justifica o baixo número de queixas de dores na nuca e na parte inferior da coluna vertebral entre os operadores entrevistados. Estes tipos de queixas são frequentes em tarefas que exigem a posição sentada.

A avaliação foi baseada no trabalho realizado por Tisserand [34], entre os operadores de uma malharia e digitadores de um centro de processamento de dados de um banco. A Figura 20 mostra esquematicamente as principais posturas adotadas pelos



Fig.20 - Esquema representativo de posturas em terminal de vídeo
 Fonte - Tisserand (34)

operadores, relacionadas às diversas partes do corpo, durante a realização da tarefa.

Apesar de ocorrer variações entre as atividades de armazenamento de dados e o trabalho no CCD, a figura é bem representativa, permitindo com isto, determinar as posturas dos operadores de forma rápida, simples e precisa.

Nas observações constatou-se que os operadores se posicionam na parte central e posterior do assento, apoiando-se no encosto sem curvatura acentuada da coluna vertebral.

Com relação à cabeça, esta algumas vezes se inclina para frente, posicionando se na maioria das vezes como prolongamento do tórax, que geralmente está na posição vertical.

O fêmur, ligeiramente inclinado para frente, apresenta um ângulo com o tronco superior à 90 graus (joelho mais baixo que o colo do fêmur) e as pernas inclinadas para trás. Quanto às posturas dos membros superiores, verificou-se que o ângulo entre o braço e o ante-braço está em torno de 90 graus ou mais.

Estas posturas verificadas pela análise são decorrentes da organização da tarefa. A descontinuidade das intervenções, somada à curta duração de operação nos terminais, resultam na flexibilidade das posturas durante o desenvolvimento da tarefa. Assim, observou-se que, a introdução de terminais no gerenciamento da operação ferroviária não compromete os operadores, no que diz respeito às solicitações posturais. Entretanto, a introdução de novos módulos do Sistema informático, exigirá um maior tempo de permanência nos terminais, gerando uma possível alteração do perfil postural, levantado por esta análise.

4.2.4 - Arranjo dos postos de trabalho

O arranjo de um posto provido de um terminal não depende somente de seus componentes (tela-teclado). Existem outros elementos importantes a serem observados, tais como mobiliário, distribuição dos equipamentos utilizados no posto, entre outros.

Do ponto de vista muscular, o que caracteriza o trabalho em terminais é a fixação da postura, de tal forma que se consiga a melhor posição para a leitura da tela e a operação nos teclados, em função da intensidade e localização das fontes luminosas.

Esta fixação, correspondente ao conjunto antropométrico assento-teclado-tela, que varia de indivíduo para indivíduo, podendo variar também para o mesmo indivíduo durante sua jornada de trabalho. Estes fatores reforçam a importância da adequação dos equipamentos do posto de trabalho à tarefa desenvolvida.

Com relação ao CCO analisado, uma planta esquemática foi apresentada na Figura 12, foram observados os seguintes parâmetros:

* Mesa (Figura 21): As mesas onde estão instalados os terminais apresentam as características:

- Plano de trabalho: sua área de 0,74x0,76 m, dentro das recomendações sugeridas por Crismermois [02], oferece espaço livre para colocação de documentos a serem consultados durante a intervenção do terminal.
- Altura do plano de trabalho: está à 0,75 m do piso, sendo este parâmetro fixo. A profundidade do espaço sob o plano e a espes-

sura do mesmo, permitem uma boa distribuição dos membros inferiores.

* Cadeira

Constatou-se que não existe padronização das cadeiras nos CCD's visitados. Após observações conclui-se que, do ponto de vista ergonômico, o melhor entre os modelos utilizados, Figura 21 será descrito a seguir:

- Plano de assento: superfície revestida, regular, ligeiramente inclinada conforme mostra a Figura 21, e uma área em torno de 45 x 45 cm com a borda anterior arredondada.

A cadeira é rotativa, munida de pés com rodízio (5 pontos) e permite fácil acesso ao posto de trabalho, possibilitando os pequenos deslocamentos laterais necessários ao melhor posicionamento com relação à tela. O encosto lombar permite regulagem vertical em relação à parte posterior do assento e está posicionado à 20 cm do mesmo.

* Terminal de vídeo

O sistema tela-teclado apresenta-se dissociado, permitindo maior flexibilidade ao operador, tanto no posicionamento do teclado quanto na leitura da tela. Por outro lado, a tela não dispõe de regulagens quanto à sua altura, inclinação ou orientação.

- Características físicas do terminal: a tela é um cinescópio preto e branco de 12 polegadas, com capacidade de representação de

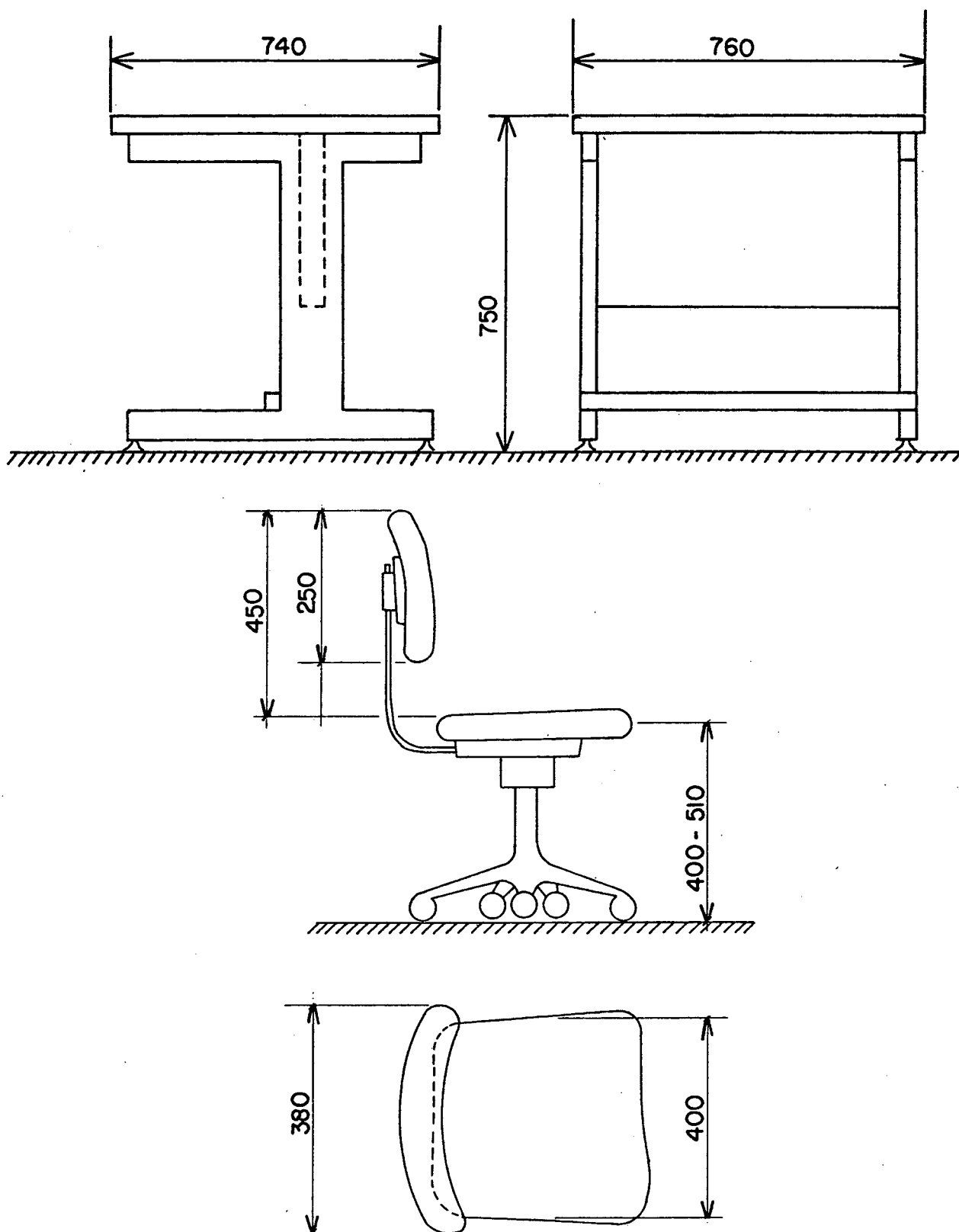


Fig.21 - Mesa e cadeira usadas no CCD.

2000 posições através da combinação de 25 linhas com 80 colunas. Tem condições de representar 95 caracteres entre letras maiúsculas e minúsculas, números e caracteres especiais. Os caracteres são formados por uma matriz de pontos 5 x 7, que podem aparecer em qualquer ponto da tela, com igual forma, espessura e brilho.

- Interruptor de controle: liga/desliga - localizado na parte posterior do terminal. Difícil acesso não constando nenhuma indicação da sua localização.

- Regulador de brilho: localizado no lado esquerdo do terminal na parte anterior sem nenhuma indicação de sua função.

- Regulador de campainha: para aumentar ou diminuir o som da campainha do terminal, está localizado na parte anterior do lado esquerdo e também não apresenta indicação de sua função. A tela não está equipada com regulagem de contraste.

* Teclado: do tipo QWERTY, apresenta boa visibilidade, sendo possível distinguir os sinais inscritos nas teclas com facilidade. Sua superfície apresenta cores foscas e bem distribuídas, permitindo bom nível de contraste com a tela evitando os reflexos que prejudicam a operação.

De um modo geral, conclui-se que, com relação aos aspectos ergonômicos, os postos de trabalho do CCO respeitam as principais recomendações, porém, alguns pontos desfavoráveis foram constatados. Sendo fixa a altura do plano da mesa, o posicionamento do operador é regulado em relação à este referencial, exigindo assim um descanso para os pés. O dispositivo de fixação do encosto lombar da cadeira é frágil e quebra com pouco tempo de

uso, além disso, seria conveniente sua regulação horizontal. Por fim, um suporte para os documentos pode resolver satisfatoriamente o problema da fixação visual do operador em dois planos distintos (vertical na tela e horizontal na mesa), principalmente para os operadores que alimentam os dados no sistema. Com relação ao conjunto tela-teclado, critérios mais rigorosos poderiam ter sido utilizados na sua escolha, como por exemplo, monitores de vídeo com dispositivo regulador de contraste, reguladores localizados na parte frontal, contraste positivo na tela e suporte ajustador de orientação do vídeo.

4.3 Análise da atividade

A análise ergonômica do trabalho baseia-se sobretudo no exame dos comportamentos dos operadores.

No presente estudo, ao analisar o trabalho prescrito, constatou-se que os parâmetros envolvidos no gerenciamento da operação ferroviária são bastante diversificados, razão pela qual as atividades realizadas no CCO estão divididas entre os três gerentes, que respondem, respectivamente, pelo controle: cargas gerais; combustíveis e derivados de petróleo; locomotivas e trens; conforme visto no item 4.1.1.2.

Neste sentido, procurou-se dar maior ênfase ao controle de locomotivas e trens, uma vez que, um grande número de variáveis estão relacionadas com esta atividade.

4.3.1 - Controle de locomotivas e trens

Ao analisar o comportamento espontâneo do operador, observou-se que, para por em prática sua atividade, o mesmo recorre à fontes de informações (quadro sinóptico, terminal de vídeo e telefone), que constituem a base de dados para as tomadas de decisões. Assim sendo, a atividade do operador está estruturada em três pontos:

- detecção e discriminação das informações
- tratamento das informações
- resolução de problemas e estratégias adotadas

Em seguida, será feito o exame de cada um deles.

4.3.1.1 - Detecção e discriminação das informações

A detecção de informações, esquematizada na Figura 22, feita em níveis hierárquicos de detalhamento, que denominamos "fases", depende do funcionamento operacional da ferrovia, e consiste em :

1a. fase - observação no quadro sinóptico

2a. fase - consulta em vídeo

3a. fase - contato telefônico

Observou-se que a informação é obtida inicialmente no quadro sinóptico. A partir daí, o operador compara a situação naquele instante com a programação pré-estabelecida e toma uma decisão: encerrar a consulta se nenhum problema é detectado, ou

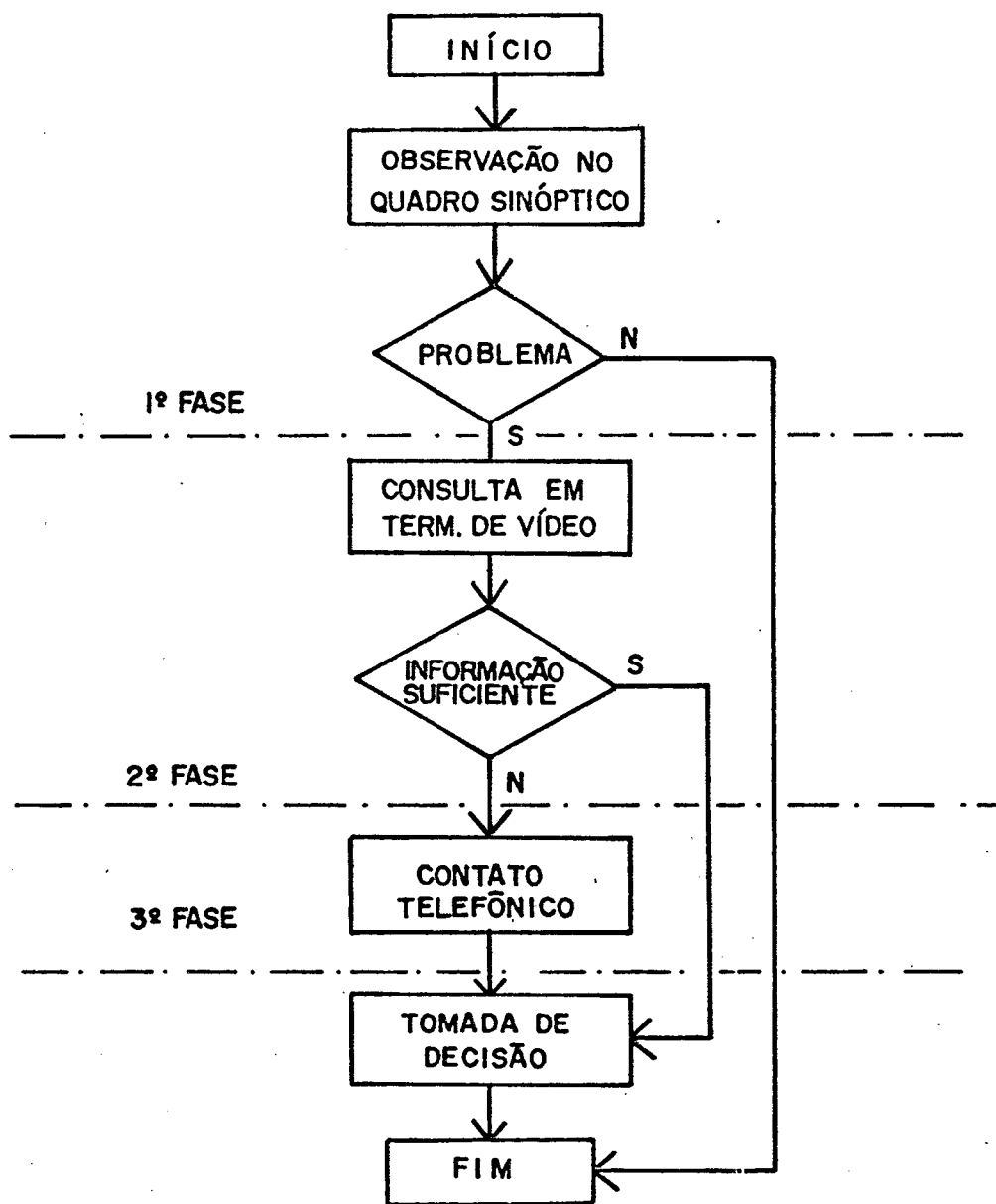


Fig.22 - Representação esquemática da detecção de informações pelo gerente de locomotivas.

caso contrário, o operador passa para a segunda fase.

A última fase, contato telefônico com o local do evento, é efetivada se o operador necessita de detalhes não disponíveis em vídeo.

Existem razões que podem levá-lo à segunda ou mesmo até a terceira fase, sendo que não são decorrentes de algum incidente. Isto ocorre quando o monitor não atualiza o quadro sinóptico, ou a estação concentradora omitiu ou transmitiu uma informação incorreta. Além disso, estando o Sistema fora do ar, as transmissões de informações se concretizam exclusivamente por telefone.

É importante ressaltar que o telefone não faz parte da concepção do Sistema. No entanto, este dispositivo não foi eliminado, uma vez que o sistema anterior baseava-se neste meio para transmissão de informações e, além disso, em razão de deficiências do Sistema implantado. A Figura 23 ilustra a repartição das tomadas de informação, pelo operador.

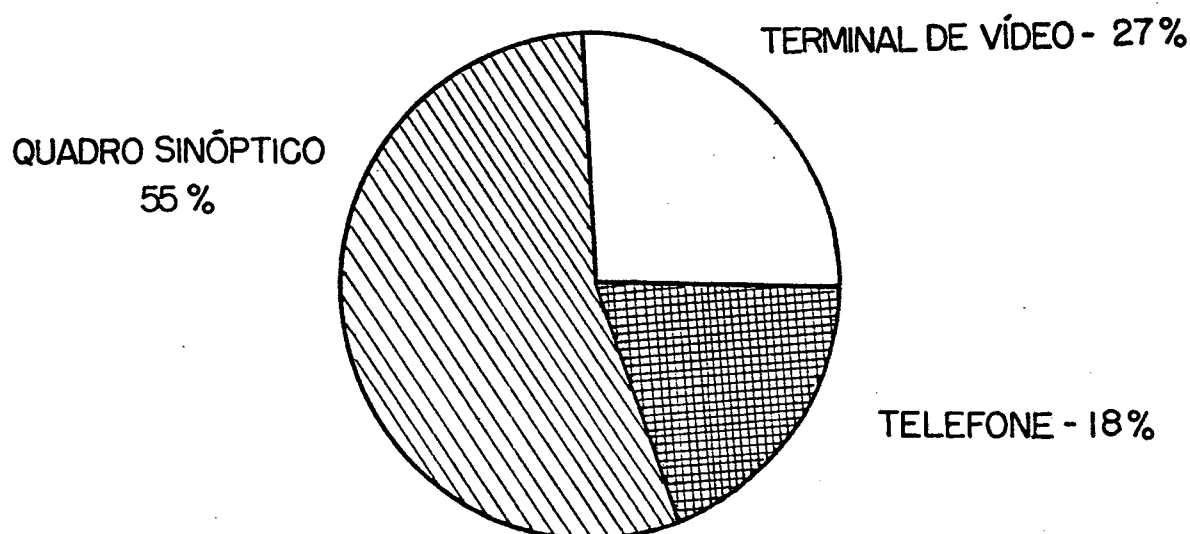


Fig.23 - Repartição das tomadas de informação em 36 horas de observação, relativo ao gerente de locomotivas.

A) Detecção de informações no quadro sinóptico

Observando o comportamento do operador verificou-se que, o quadro sinóptico é o ponto de partida para a busca de informações. A sua atualização é feita pelos monitores que, em intervalos regulares, coletam as informações em vídeo e em relatórios impressos. A não disponibilidade das informações pelo Sistema, levam o monitor a solicitá-las através de telefone interno.

A busca de informações no quadro sinóptico pode representar para o operador, dependendo de sua familiarização com as características da Regional, um fator de dificuldade. Assim, um operador deslocado da Superintendência na qual ele atua, certamente encontra dificuldades para desenvolver sua atividade. Exemplificando, um gerente de locomotivas que trabalha no CCO da Regional de Salvador encontraria dificuldades para exercer a mesma função na Regional de Porto Alegre, em razão das especificidades desta, ainda que o Sistema implantado seja o mesmo para todas as Superintendências da RFFSA. Desta forma, o grau de familiaridade com a superintendência tem um papel importante para a detecção de informações.

A estratégia adotada pelo gerente na busca de informações, estabelece áreas prioritárias que foram levantadas através da análise da direção do olhar, apresentadas na Figura 24.

Através desta análise constata-se que as informações são obtidas na seguinte ordem:

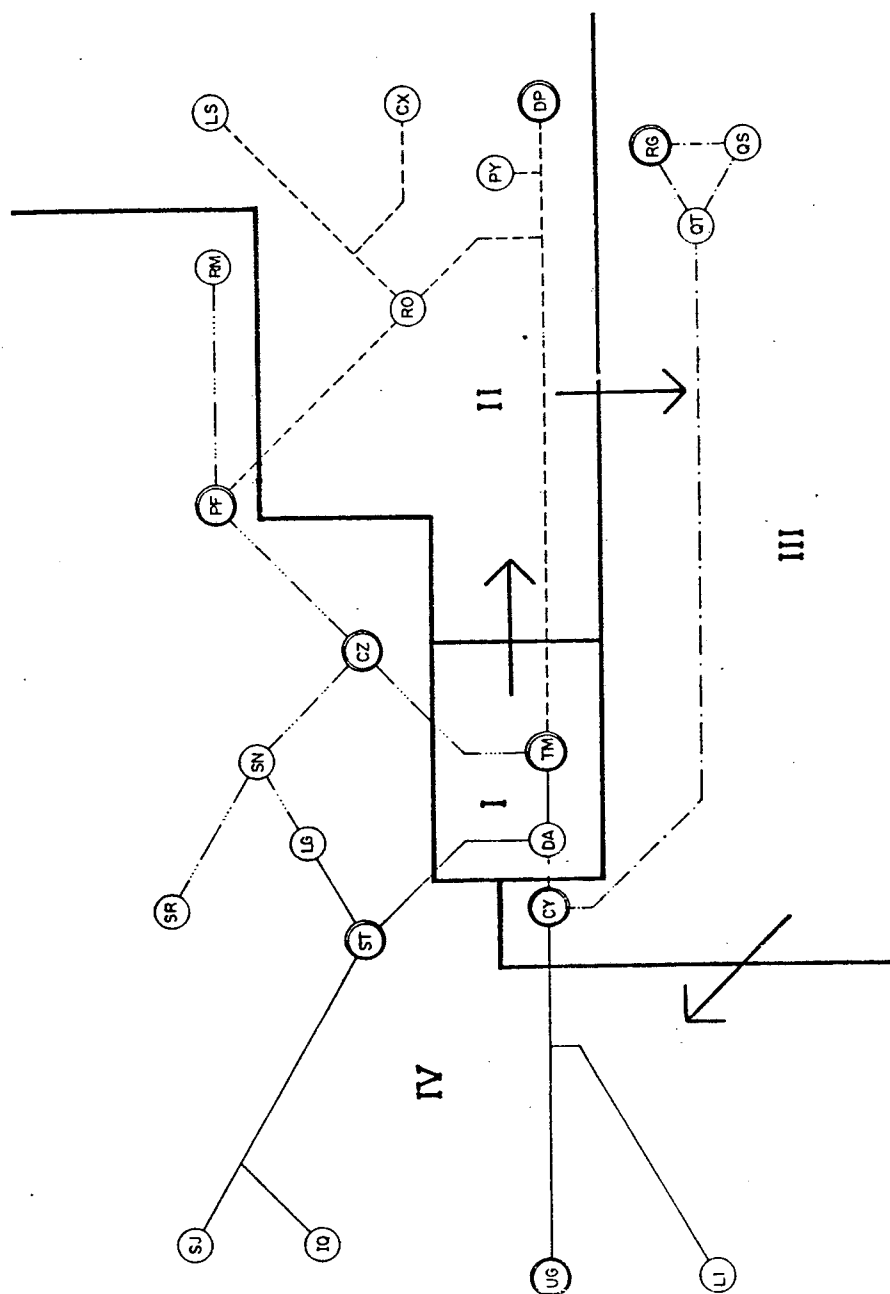
1a.) trecho entre o Segundo e o Terceiro Distritos - é o trecho mais importante, uma vez que está situado numa região montanhosa, compreendendo dois distritos cujo fluxo de cargas são bastante intensos. Ali estão alocadas máquinas de grande potência, responsáveis pelo tracionamento das composições. É imprescindível a disponibilidade dessas máquinas para manter o funcionamento da ferrovia.

2a.) Primeiro Distrito - Um dos distritos que tem intercâmbio com a Regional SR 5 Curitiba e por onde é transportado um grande volume de cargas, sobretudo derivados de petróleo.

3a.) Quarto Distrito - região na qual se encontra o porto de Rio Grande, por onde escoam grande parte da produção agrícola do Estado.

4a.) Segundo e Terceiro Distritos - regiões de menor intensidade de tráfego.

Esta hierarquização é decorrente das exigências da operação ferroviária, disponibilidades de locomotivas em cada distrito e também das características geográficas das regiões por onde circulam os trens.



A figura acima descreve a estratégia adotada pelo gerente de máquinas, na busca de informações. Constatase que as informações são obtidas segundo uma sequência compreendida por: Área I (trecho entre o Segundo e o Terceiro distritos); Área II (Primeiro Distrito); Área III (Quarto Distrito); Área IV (Segundo e Terceiro distritos).

Fig.24 - Análise da direção do olhar do gerente de locomotivas ao tomar informações no quadro sinóptico.

B) Detecção de informações no terminal

Para a tomada de informações no terminal de video, o operador procede da seguinte forma: é feita uma chamada de rotina entrando com uma senha e respondendo ao pedido de "Id" com a senha correspondente à consulta seguida do código autorizado.

Após a chamada, é apresentada uma tela na qual o operador digita o código da consulta desejada. As consultas possíveis são apresentadas na Figura 25.

A partir da tela apresentada em video, o operador preenche o campo de código para a consulta desejada. Em seguida, de acordo com a informação solicitada, uma nova tela é apresentada, onde novos campos deverão ser preenchidos.

No caso específico de controle de locomotivas e trens, observando a atividade do operador, constatou-se que o mesmo recorre à informações obtidas em caráter geral através das telas 3.5 - Trens em Circulação e 3.6 - Trens prontos ou formados. A partir destes dados, o operador faz o acompanhamento das máquinas. Se o nível de informações não é suficiente, ele solicita um relatório impresso ou faz anotações, e sua busca prossegue, agora em um nível mais detalhado, através das consultas às telas 3.2 - Composição de trens e 3.4 - Locomotivas no trem.

Verificou-se ainda que, ao detectar algum problema no quadro sinóptico, o operador recorre na maioria das vezes, à duas telas do "menu de abertura". Permanecendo a informação

- 1. Veículos
- 2. Local
 - 1. Situação/ Estado
 - 1- Individualizando veículos
 - 2- Quantitativo de vagões por série
 - 3- Quantitativo por destino
 - 2 -Cliente
 - 1- Individualizando veículos
 - 2- Quantitativo de tu por série
 - 3- Quantitativo de tb por série
 - 3. Produto/mercadoria
 - 1- Individualizando veículos
 - 2- Quantitativo por destino
 - 4. Intercâmbio
 - 1-Individualizando veículos
 - 2-Quadro geral entregue a outra regional
 - 5. Frota do cliente
 - 6. Pessoal
 - 7. Posição das locomotivas
- 3. Trem
 - 1. Operações do trem
 - 2. Composição
 - 1 - Vagões no trem
 - 2- Histórico
 - 3. Equipagem no trem
 - 4. Locomotivas no trem
 - 5. Trens em circulação
 - 6. Trens prontos ou em formação

Fig.25 - Menu de consultas do Sistema SIGO.

insuficiente, o mesmo apela para o telefone. A Figura 26, mostra a repartição do número de consultas ao terminal, para obtenção de uma informação específica.

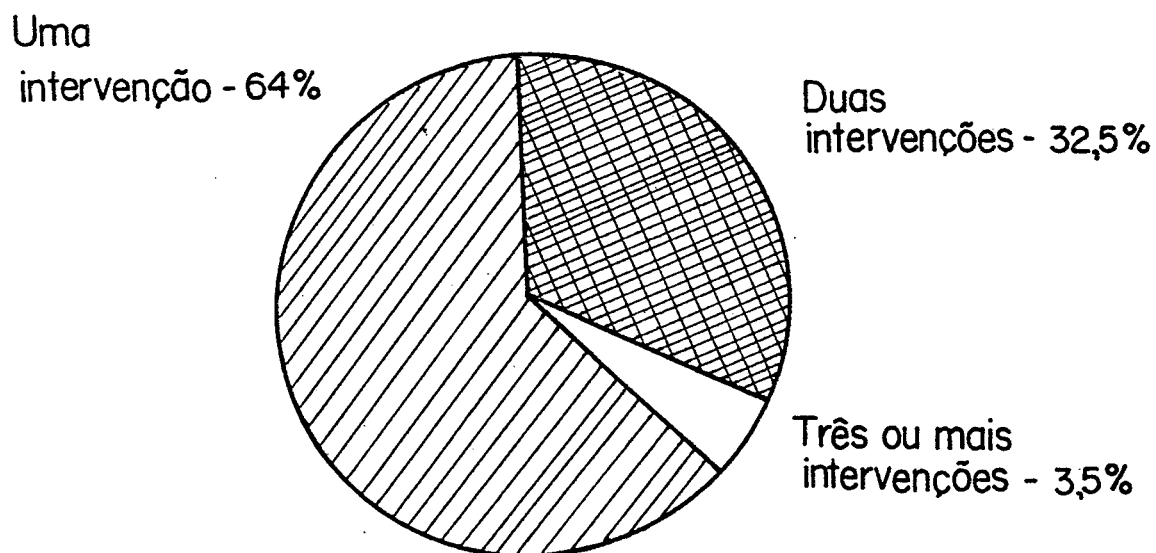


Fig.26 - Repartição do número de consultas em video feitas pelo gerente de locomotivas, em 36 horas de observação.

Pode-se atribuir este procedimento à rigidez do software associado aos "ecos" de curta duração, que não permite ao usuário uma "conversação amigável" e flexível, conduzindo o operador ao diálogo homem-homem, via telefone. Percebe-se ainda, a pouca preocupação com os aspectos de concepção de telas para apresentação da informação.

C) Detecção de informações via telefone

O Sistema implantado não inclui o telefone para transmissão de informações. Por outro lado, apesar do grande número de códigos, conforme pode ser evidenciado no Anexo II, a observação revelou a existência de situações em que as codificações estão agrupadas e representam mais de uma informação, exigindo do operador maiores detalhes. Cita-se como exemplo as situações:

- Código 11, referente ao codificador de locomotivas no trem, significando locomotiva avariada, mas que não especifica qual o tipo de problema.
- Código 60, referente ao codificador de trens, representando atraso por acidente e que está associado à três significados: trem permaneceu retido no pátio por acidente com o próprio trem; trem retido no trecho por acidente, com o próprio trem; trem retido no trecho por acidente com o outro trem à frente, sem a participação do próprio trem.

Outro motivo que leva o operador fazer contato telefônico é a interrupção da transmissão de dados através do Sistema, que pode ser ou não programada pelo Departamento de Sistemas da Empresa. Nestas condições, os dados só podem ser obtidos via telefone e as trocas de informações são significativamente mais demoradas.

4.3.1.2 - Interpretação das informações

A forma sintética e rígida com que o software apresenta os dados ao operador, não exigem do mesmo uma codificação da informação obtida. O que ocorre na realidade é uma simples interpretação de dados.

Por outro lado, o grande número de códigos existentes, conforme Anexo II, exigem do operador frequentes consultas aos manuais e codificadores. De fato, esta é a razão das constantes anotações feitas durante o desenvolvimento da atividade, e que constituem um importante auxílio ao longo das intervenções executadas.

Outra constatação importante, refere-se à elaboração de tabelas ou planilhas que funcionam como um sistema paralelo de informações. Esta observação está exemplificada no Anexo III, que mostra uma planilha elaborada pelo controlador de locomotivas, e que o auxilia no acompanhamento de cada locomotiva da Regional, local por local, esteja ela em trem ou em manutenção num dos depósitos, sendo possível também, verificar o índice de disponibilidade de cada uma das máquinas. Convém observar que este parâmetro não é fornecido pelo Sistema implantado.

Um segundo modelo de planilha, de mesma natureza daquela usada no controle de locomotivas, é apresentado no Anexo IV, e consiste no acompanhamento de trens. Nela, são anotados para cada trem, os tempos programados e os tempos efetivos em cada viagem.

A utilização de tais recursos não se restringe ao controlador de máquinas. O mesmo artifício é utilizado pelos controladores de vagões, como pode ser verificado no Anexo V. Na realidade, este artifício não tem a finalidade de substituir o Sistema, mas sim de complementá-lo.

Ao por em prática esses dispositivos, constata-se que a tomada de informação em vídeo coloca para os operadores um custo na sua atividade, e que os mesmos procuram eliminar, tornando as informações disponíveis de uma forma mais completa, simplificada e rápida de serem visualizadas do que as apresentadas em tela.

Comprova-se desta forma, a inflexibilidade do software implantado, que não permite um diálogo amistoso com o operador ou ainda a criação de arquivos de consulta, que atenuem as exigências da tarefa.

4.3.1.3 - Estratégias adotadas em situação normal e em situações de incidentes

Prosseguindo com a metodologia adotada, foram levantadas, através de verbalização provocada, as situações onde o gerente de locomotivas descreve as estratégias adotadas para o desenvolvimento de sua atividade. Algumas delas são descritas a seguir:

A) Situação normal de tráfego onde o operador faz o acompanhamento da circulação de trens:

A-1) " O trem KSH 8129, formado em Santa Maria com destino à Quarta Seção (Rio Grande), é composto pelas locomotivas 4507 e 4516. Após chegar ao seu destino, estas máquinas vão retornar no trem KRA 6634". Figura 27.

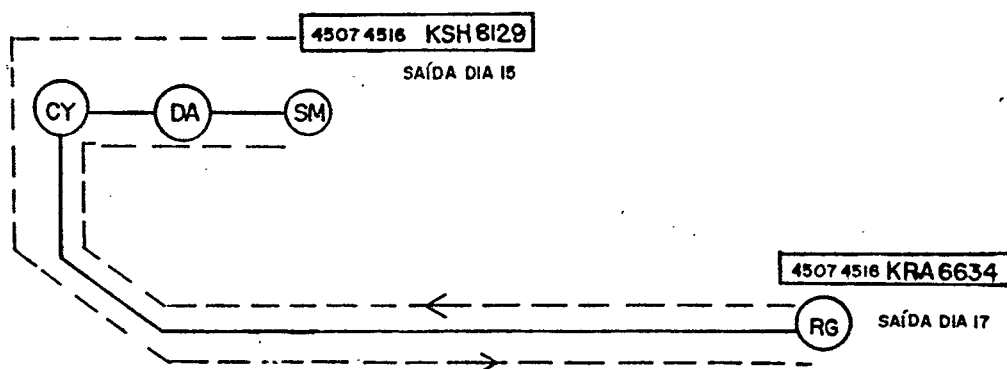


Fig.27 - Representação esquemática do exemplo descrito em A-1.

A-2) "O trem CSH 4331, formado em Cacequi no dia 16 com destino à Rio Grande, composto pelas locomotivas 4506 e 4529. Estas locomotivas vão retornar à Cacequi no trem CRC 4234". Figura 28.

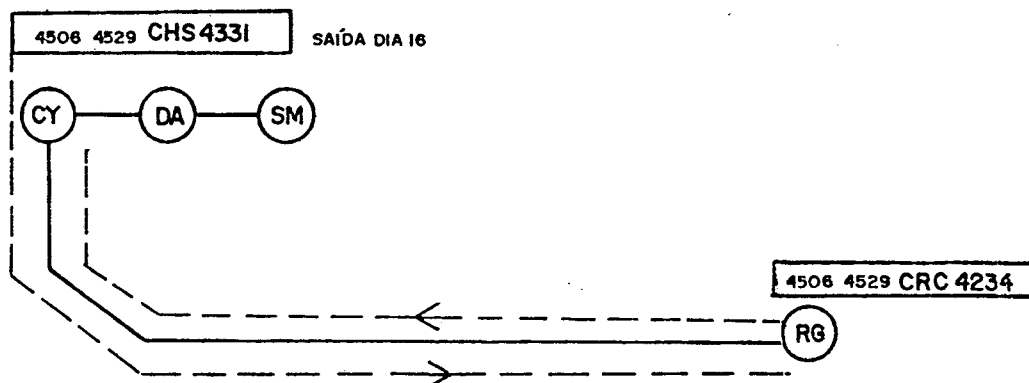


Fig.28 - Representação do exemplo descrito em A-2.

A-3) "O trem CRC 4232, foi formado em Rio Grande com destino Cacequi, é composto pelas máquinas 4511/4523/4646. Estas máquinas deverão retornar à Rio Grande no trem CSH 4335. Mas, observando o trecho da Serra, vejo que tem poucas GT-22 para a puxada. Então a 4646 não vai voltar para Rio Grande". Figura 29.

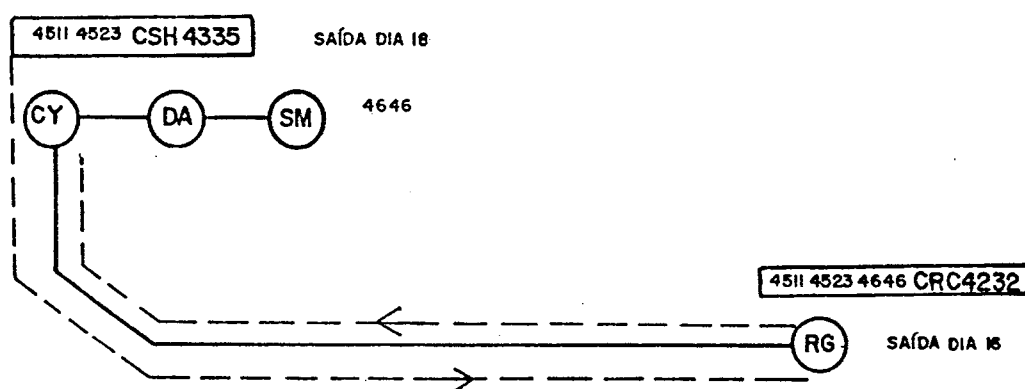
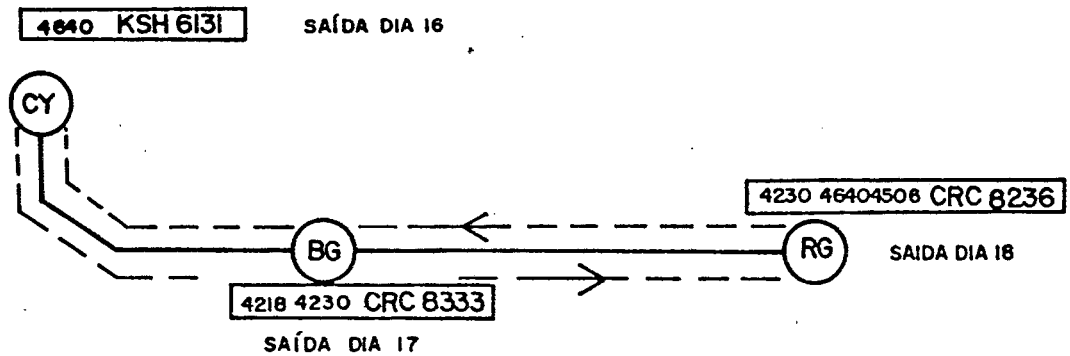
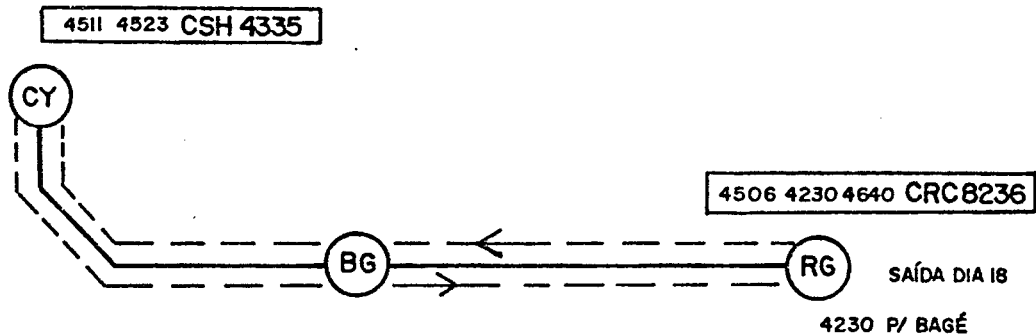


Fig.29 - Representação esquemática do exemplo A-3.

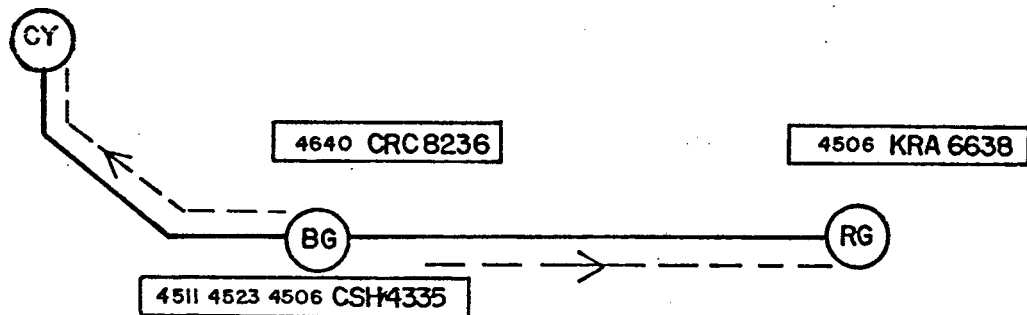
A-4) "O trem KSH 6131, formado em Cacequi com destino à Quarta Seção, foi composto pela locomotiva 4640. O trem CRC 8333, formado em Bagé com destino também para Rio Grande, foi composto pelas locomotivas 4218/4230. Ao chegar em Rio Grande, as locomotivas 4230, 4640, juntamente com a 4506, formaram o trem CRC 8236 com destino à Cacequi. Neste mesmo dia, partiu de Cacequi o trem CHS 4335, composto pelas locomotivas 4511 e 4523, com destino à Rio Grande. Mas, Bagé já havia solicitado máquina, e a serra está com falta de GT-22 para a puxada. Então vamos fazer o seguinte: a máquina 4640 (GT-22) seguirá no trem CRC 8236 para Cacequi, a 4230 fica em Bagé e a 4506 será anexada ao trem CHS 4335". Figura 30.



O trem KSH 6131, formado em Cacequi com destino à Quarta Seção (Rio Grande) e o trem CRC 8333 partindo de Bagé para Rio Grande;



Ao chegar em Rio Grande, as locomotivas formarão o trem CRC 8236 para Cacequi. O trem CHS parte de Cacequi com destino à Rio Grande;



Devido à solicitação de locomotivas em Bagé e Cacequi, o operador orienta a troca de locomotivas (4640 segue para Cacequi e 4506 retorna para Rio Grande, no trem CSH 4335).

Fig. 30 - Representação esquemática do exemplo A-4.

B) Situações anormais ou de incidentes.

B-1) " O trem KSH 6133, partiu de Santa Maria, com as locomotivas 4513 e 4520, com destino à Quarta Seção. Verificando no painel, vejo que o pátio de cargas em Cacequi está sobrecarregado. Para aliviar esta situação, decidimos que, quando o trem KSH 6133 chegar à Cacequi será anexada a locomotiva 4518, que aumentará carga de tracionamento do trem. Estas locomotivas retornarão no trem KRA 6838". Figura 31.

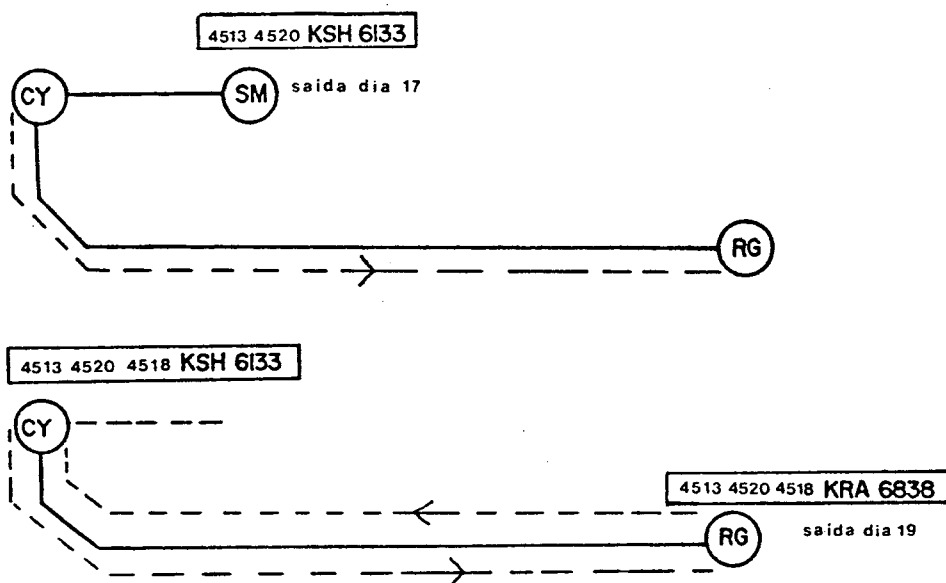


Fig.31 - Representação esquemática do exemplo B-1.

B-2) "O trem KRA 6832, foi formado em Quarta Seção com destino à Santa Maria, composto pelas locomotivas 4524 e 4530. Chegou a mensagem que a locomotiva 4527, que se encontra em São Gabriel, está avariada. Esta locomotiva pertence ao Quarto Distrito, que é o local onde deveria ser feito o reparo. Como o posto de manutenção de Cacequi é mais próximo, esta locomotiva será reparada lá. Para isto, o trem KRA 6832 irá rebocá-la." Figura 32

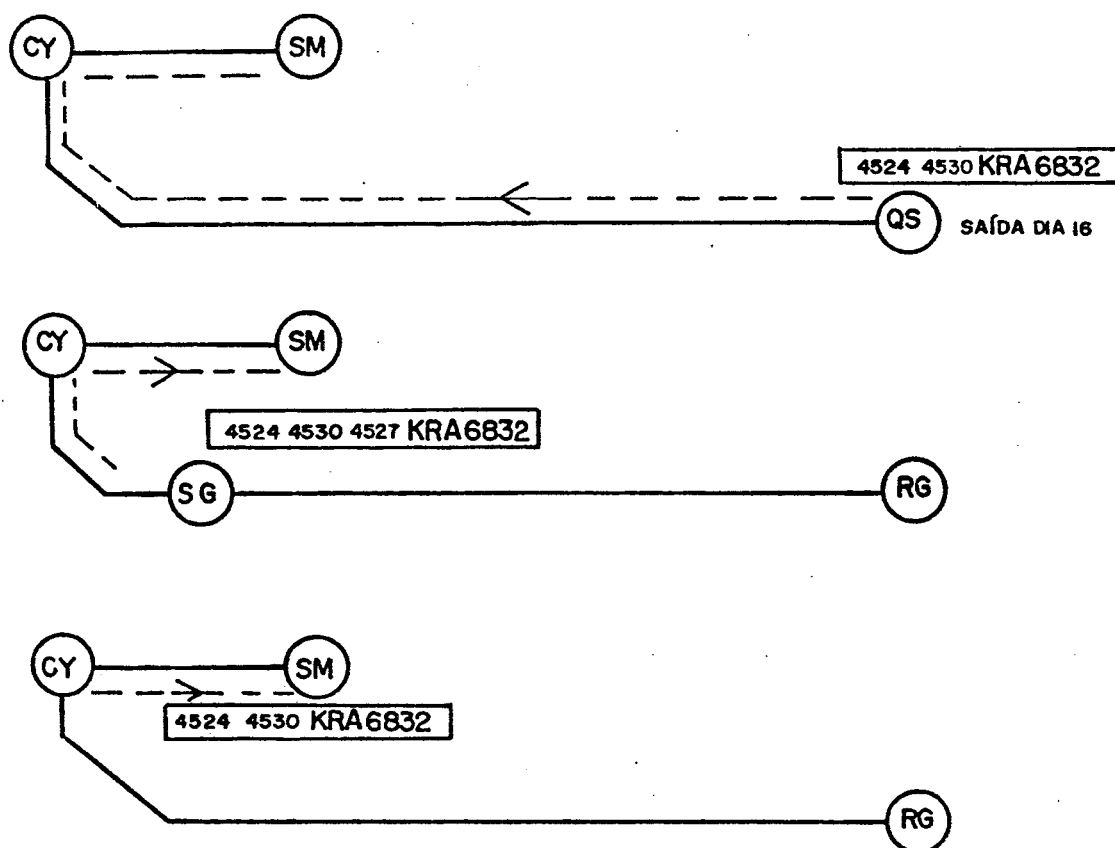


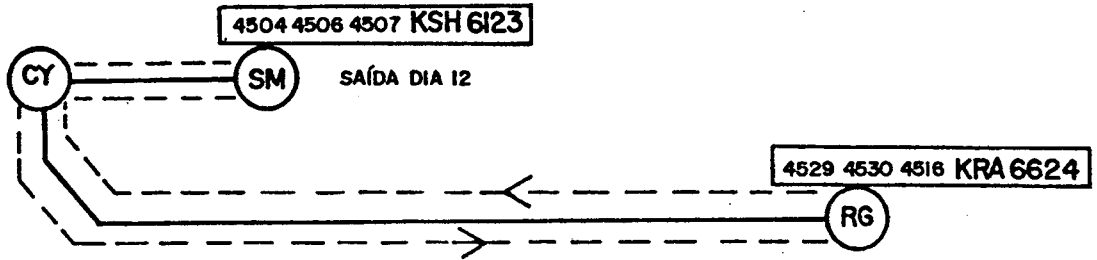
Fig.32 - Representação esquemática da verbalização feita pelo gerente de locomotivas, relativa ao exemplo B-2.

B-3) "Temos o trem KRA 6624, formado em Rio Grande pelas máquinas 4529, 4530 e 4516, com destino à Santa Maria e o trem KSH 6123, formado em Santa Maria com as locomotivas 4504, 4506 e 4507, e destino Quarta Seção (Rio Grande). Durante a viagem, a locomotiva 4504 acusou avaria. Assim, resolvemos fazer uma troca de locomotivas. A locomotiva avariada (4504) será rebocada até o posto mais próximo para reparo da avaria. A máquina 4516, passará para o trem KSH 6123". Figura 33.

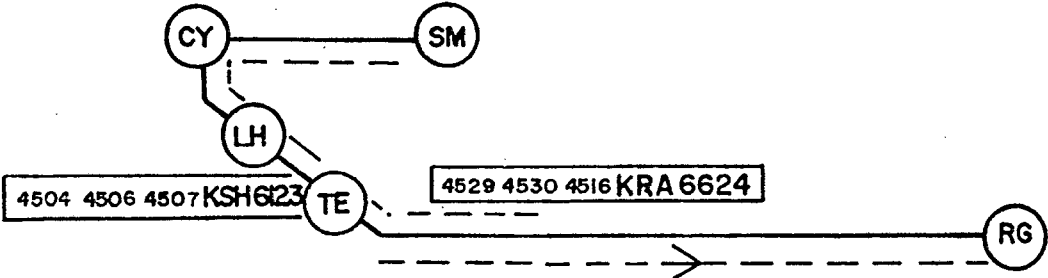
O acompanhamento da atividade do operador, através da análise da direção do olhar no quadro sinóptico e do registro da verbalização do seu comportamento, evidencia que, a estratégia por ele colocada em prática está estreitamente relacionada com a vivência na operação ferroviária, não só do processo, como também das instalações, equipamentos disponíveis, fatores geográficos da região e características do material rodante.

Os exemplos anteriormente apresentados, revelam que o mesmo tem uma representação mental do funcionamento da Ferrovia, na qual ele se baseia durante a execução de sua tarefa. Ao estabelecer critérios de importância para determinados pontos da Regional, esta imagem operativa firmada pelo operador, fica evidente.

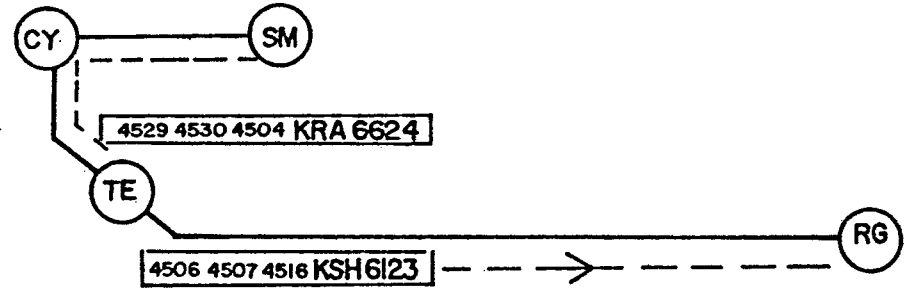
Assim, durante sua atividade, o operador faz um planejamento das futuras formações de trens em função do seu conhecimento da operação ferroviária, por exemplo o tempo de viagem do trem de um determinado local à outro, permitindo um melhor aproveitamento das máquinas.



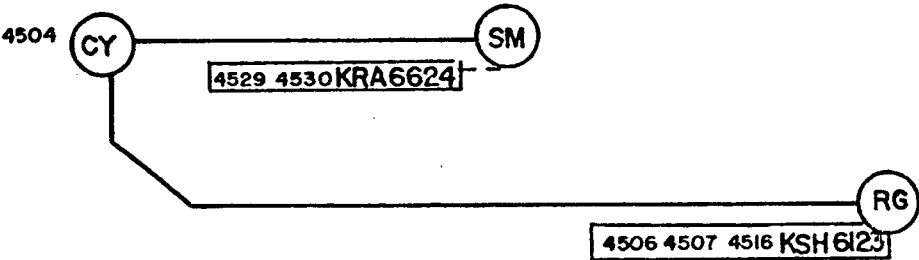
Partida dos trens KSH 6123 de Santa Maria para Rio Grande e KRA 6624 de Rio Grande para Santa Maria;



A locomotiva 4504 apresenta avaria durante a viagem;



O operador determina uma troca de locomotivas (4504 passa para o trem KRA 6624 e a 4516 é anexada ao trem KSH 6123);



Em Cacequi, a locomotiva 4504 é desanexada para reparo e o trem KRA 6624 segue para Santa Maria.

Fig. 33 - Representação esquemática do exemplo B-3.

Pode-se perceber nas situações de incidentes (exemplos B-1, B-2, B-3), que as decisões tomadas pelo operador se distanciam das determinações prescritas na tarefa, ficando mais evidente a representação mental da malha ferroviária, adquirida com a vivência para direcionar suas ações diante de tais circunstâncias.

As intervenções do operador, tanto na situação de acompanhamento quanto na recuperação de situações anormais detectadas por esta análise, leva a crer que as estratégias adotadas seguem um comportamento previsível, segundo operações lógicas.

Já as situações de resolução de problemas, propriamente ditas, não foram evidenciadas. Nestas situações os eventos ocorrem de forma totalmente inesperada, sendo que o operador, embora possua vivência prática, não dispõe de uma estratégia definida para enfrentar o incidente. Nestas circunstâncias, o operador adota uma tática de caráter heurístico e através de ensaios/erros procura chegar à uma solução.

Por outro lado, pelas características inerentes à operação ferroviária de cargas, a dimensão tempo é um fator que permite uma certa flexibilidade no intervalo compreendido entre a detecção de uma situação anormal e a recuperação desta anormalidade.

CAPÍTULO V

5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 - Conclusões

A opção por um sistema informatizado para gestão da operação ferroviária pela RFFSA, representa um avanço no sentido de melhorar o conceito de transporte ferroviário, sobretudo no que diz respeito ao transporte de cargas.

Entretanto, em virtude do atual estágio de automatização, a tecnologia adotada pela RFFSA se acha distante de suas reais possibilidades, tanto no âmbito gerencial quanto operacional. Na realidade, o Sistema implantado se limita a desempenhar um papel de banco de dados, e como tal apresenta deficiências.

A falta de confiabilidade compatível com os objetivos propostos na implantação do Sistema é um deles. Frequentes demandas de informações através de sistema telefônico interno,

determinados na análise, evidenciam esta conclusão. Dois aspectos contribuem para isto. O primeiro, está relacionado com o nível de detalhamento das informações que o Sistema apresenta, dificultando as decisões e exigindo constantes contatos com o local de origem da mesma. O segundo fator é decorrente das interrupções de transmissão causadas pela saturação do Sistema, que já demonstra ser incapaz de comportar um volume de informações exigido na operação ferroviária.

Estes problemas não representam um custo significativo para a atividade dos operadores, uma vez que as transmissões anteriores à implantação do Sistema eram feitas através do serviço interno de comunicações da empresa, permanecendo este dispositivo fortemente à ela incorporado, embora tenha sido adotado uma ferramenta desta natureza.

A reflexão de tais circunstâncias conduz à uma situação de certo modo paradoxal, porém de consequências bem definidas. Percebe-se que, embora não traga consigo uma carga de trabalho significativa, o frequente uso de telefone é um fator que tem inibido sobremaneira a efetiva concretização do projeto SIGO na RFFSA.

Outro aspecto importante levantado por esta análise, refere-se ao software utilizado. De fato, a análise da atividade evidenciou que o mesmo não permite uma relação homem-máquina "amigável". Sua concepção rígida, associada à "ecos" pobres, constituem as principais imposições do Sistema, das quais o operador tenta escapar, recorrendo à dados informais, como por exemplo a elaboração de planilhas.

No que concerne às condições físicas do ambiente avaliado, algumas considerações devem ser feitas. Com relação ao ambiente luminoso, constatou-se que o mesmo, em termos qualitativos, encontra-se dentro das regras básicas propostas pela Ergonomia. Por outro lado, o ambiente sonoro é um fator que pesa negativamente na avaliação da sala do CCO e que deve merecer uma especial atenção por parte da RFFSA. Os equipamentos usados, tais como: mesas, cadeiras, terminal de vídeo, apresentam pequenas deficiências que são de fácil solução.

5.2 - Recomendações

De acordo com os objetivos propostos por este trabalho são formuladas recomendações de caráter geral que estão agrupadas em duas partes.

A primeira, relacionada ao ambiente físico de trabalho, bastante conhecida em Ergonomia, mas em muitos casos não são observadas pelos projetistas. Com relação ao CCO que foi objeto de estudo, sugere-se um julgamento qualitativo da iluminação, através de uma análise da luminância.

Com respeito ao ambiente sonoro, onde foram observados problemas de ruído excessivo, recomenda-se a substituição do equipamento de ar condicionado atualmente em uso, por uma central de ar, a ser instalada em local afastado do CCO. Além disso o emprego de materiais acústico-absorventes nas paredes e no piso pode trazer resultados bastante positivos, no sentido de garantir

um nível sonoro condizente com a atividade ali desenvolvida.

Além disso, o cuidado com o arranjo dos postos de trabalho e dos equipamentos, tais como: cadeiras, mesas, deve ser uma preocupação constante e, na medida do possível, procurar incorporar os avanços tecnológicos ao sistema, como por exemplo: tela de alta resolução, terminal de vídeo que permita regulagens em orientação, impressoras mais silenciosas, etc.

Por fim, é importante salientar que o ambiente analisado consiste apenas em um dos dez CCD's atualmente em funcionamento na RFFSA. O fato de não existir uma padronização em termos de instalações físicas, nos leva a sugerir análises semelhantes nos demais Centros, sem esquecer das estações "concentradoras" que consiste um ponto de extrema importância para o funcionamento do Sistema.

O segundo nível de recomendações, diz respeito aos problemas apresentados com a introdução do Sistema informatizado. Com efeito, é de significativa importância que se proceda uma análise ergonômica do software utilizado, no sentido de se obter um Sistema mais "amigável" na relação homem-máquina e que permita atingir uma maior flexibilidade do mesmo, de tal sorte que cada operador envolvido possa, de acordo com as necessidades de sua tarefa, estruturar outras formas de apresentação de informação, além daquelas fornecidas originalmente pelo Sistema.

Ao constatar que o Sistema atualmente em funcionamento apresenta o mesmo detalhamento de informação para consultas em vídeo, qualquer que seja o usuário, propõe-se uma reformulação no que se refere ao nível de detalhes fornecidos, em função da hie-

rarquia e necessidade de cada departamento ou usuário.

Neste plano, as recomendações propostas são mais complexas e os resultados serão obtidos num prazo mais longo que aquelas relacionadas ao ambiente físico. Porém, fica claro que a informatização só estará efetivamente implantada na gestão operacional da RFFSA e contribuindo com sua total potencialidade, se houver uma preocupação neste sentido.

5.3 - Conclusões gerais e perspectivas

No futuro, grande parcela da força de produção estará trabalhando em casa, através de terminais eletrônicos. Gastos com espaço físico, mesas, cadeiras, serão suprimidos. Estarão sanadas as dificuldades de transporte. Nada de ônibus cheios ou ruas congestionadas para se chegar ao trabalho. Impressoras de fac-símile, de alta velocidade, levarão o jornal diário até a casa de cada assinante.

Afirmarões como estas podem estar um pouco distantes da atualidade, no entanto, é inexorável o avanço tecnológico nos diversos segmentos da sociedade moderna. Tal fato nos traz a convicção que a metodologia ergonômica poderá trazer contribuições significativas no sentido de equilibrar as relações homem máquina.

Com efeito, ao finalizar este trabalho, acreditamos que a Ergonomia Cognitiva, embora ainda seja uma disciplina incipiente, pode auxiliar de uma forma significativa na implantação de

sistemas informatizados e esperamos ter contribuído, ainda que modestamente, tanto para uma maior divulgação da mesma, quanto para a melhoria do Sistema SIGO da RFFSA.

No aspecto mais geral, acreditamos que a metodologia ergonômica adotada no presente estudo, permitiu identificar os aspectos mais críticos da gestão operacional informatizada, embora não os tenha esgotado. Dentro desta perspectiva, deixamos como sugestões algumas pesquisas que certamente complementarão o presente estudo:

- Análise da gestão de cargas no CCO;
- Análise do trabalho de entrada de dados, que consiste na atividade dos agentes e chefes de estações;
- Análise ergonômica do software;
- Elaboração de uma proposta de manutenção para o Sistema, segundo um enfoque ergonômico.

BIBLIOGRAFIA

01. ACTIF - Informatisation et Vie au Travail. Les éditions d'Organization. Paris, 1981.
02. CRISMERMOIS, Y. - Aménagement Ergonomiques de Postes de Travail pourvus d'un Terminal à Ecrans Cathodique. Rapports Techniques, Rocquencourt. INRIA.
03. DANIELLOU, F. et BOEL, M. - L'Activité des Operateurs de Conduite dans une Salle de Controle de Processus Automatisé. Paris, CNAM, 1982.
04. DURAFFOUG, J. et alii. Analyse de Activité de Saisie-Correction de Données dans l'Industrie de la Presse. Le Travail Humain, 1980.
05. ELIAS, R.; EAIL, F.; et alii. Conditions de Travail devant les Ecrans Cathodique. Organizations des Taches et Astreintes de L'Organisme. Cahier de Notes Documentaires. INRS, ND 1282 - 101, Paris, 1980.
06. ELIAS, R.; EAIL, F.; et alii. Conditions de Travail devant les Ecrans Cathodique. Problemes lie à la Charge Visuelle. Cahier de Notes Documentaires. INRS, ND 1216 - 97, Paris, 1979.
07. FAVERGE, J.M. L'Analyse du Travail. In REUCHLIN, M. et alii. Traité de Psychologie Appliquée. 1a. ed., Paris. Presses Universitaires de France, 1972. Cap. 1, p.4-60.

08. GUELAUD, F. et coll. Pour une Analyse des Conditions de Travail Ouvrier dans l'Entreprise. Paris, Armand Colin, 1973.
09. GRANDJEAN, E. Precis d'Ergonomie. Les Editions d'Organisation. Paris, 1983.
10. JANET, E. Analyse du Langage Employ dans les Communications d'un Systeme de Controle. Rocquencourt. INRIA, 1982.
11. KEYSER, V et alii. Analyser les Conditions de Travail. Paris. Editions ESF, 1982.
12. LAVILLE, A. Ergonomia. (L'Ergonomie). Trad. Teixeira, M. 1a. ed. São Paulo, E.P.U., 1986.
13. LEPLAT, J. La Psychologie Ergonomique. 1a. ed. Paris. Presse Universitaire de France, 1980. Coll. "Que sais-je?"
14. MARCELIN, J.; FERREIRA, L.L. Orientações Atuais da Metodologia Ergonômica na França. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, 14 (54): 64-69, abr, mai, jun, 1986.
15. MAYER, A.; BARLIER, A. Conditions de Travail devant les Ecrans Cathodique. Etudu de l'Environnement Lumineux. Cahier de Notes Documentaires. INRS, ND 1332 - 104, Paris, 1981.
16. MONTMOLLIN, M. de L'Analyse du Travail Preatable à la Formation. Paris. Armand Colin, 1974.
17. OSTBERG, M.O. Les terminaux d'Ordinateur à Ecran Cathodique. Problemes de Santé chez les Operateurs. Cahier de Notes Documentaires. INRS, ND 1049 - 86, Paris, 1977.
18. PINSKY, L.; KANDAROUN, R. et LANTIN, G. Le Travail de Saisier Chiffrement sur Terminal d'Ordinateur. CNAM, Paris, 1979.

19. PINSKY, L; THEUREAU, J. Activité Cognitive et Action dans le Travail. Paris, CNAM, 1982.
20. RFFSA. Projeto SIGO. Manual do Usuário. Diretoria de Operações. Rio de Janeiro, 1984.
21. RFFSA. Projeto SIGO. Codificadores. Diretoria de Operações. Rio de Janeiro. 1984.
22. RFFSA. Projeto SIGO. Edição Especial. BIANCHI, J.M., Curitiba, 1984.
23. RFFSA . Anuário Estatístico.
24. RFFSA Projeto SIGO e o Centro de Controle Operacional. CARDOSO, S. Z. Bauru, 1987.
25. RFFSA. Regulamento Geral de Operações. Rio de Janeiro, 1978.
26. SCHERRER, J. M. et coll. Precis de Physiologie du Travail e Ergonomie. Paris, Masson, 1981.
27. SENACH, B. Aide à la Resolution de Problème par Presentation Graphique des Informations. Rapports Techniques. Paris. INRIA, no. 13, 1982.
28. _____ Analyse du Travail de Controle d'un Reseau Ferree Resolution d'Incidents d'Exploitation. Rapports Techniques. Rocquencourt. INRIA, no. 5, 1980.
29. _____ Analyse du Travail de Controle d'un Reseau Ferree. Recherches des Inadaptations du Systeme Homme-Machine. Paris, INRIA, RER 8005 - R 02, 1980.
30. _____ Premiers Propositions pour une Assistance Automatisée du Travail de Controle d'un Reseau Ferré. RER 8005 - R 03. INRIA. Paris, 1981.

31. SPERANDIO, J. C. L'Ergonomie du Travail Mental. 1a. ed.
Paris. Masson, 1983.
32. TAUILLE, J. R. Aspectos Sociais da Automatização no Brasil.
In. BRUNO, L. et alii. Organização Trabalho e Tecnologia.
1a. ed. São Paulo.
33. TISSERAND, M. et SAULNIER, H. Dimensionnement des Postes de
Travail. Conception du Poste. Cahier de Notes Documentaires.
INRS, ND 1389 - 108, Paris, 1982.
34. TISSERAND, M. et SCHOULLER, J.F. - Dimensionnement des Postes
de Travail. Le Diagnostic. Cahier de Notes Documentaires.
ND 14347 - 105, Paris, INRS, 1981.
35. VANDEVYVER, B. Construction et Utilization de grilles d'Eva-
luation des Conditions de Travail. Le Travail Humain.
Paris, 41 (1): 81-99.
36. WISNER, A. Textos Geraux II. Pratique de l'Ergonomie et Pays
en Developpement Industriel. Paris, CNAM, Rapport N 52,
1976.
37. _____ Por Dentro do Trabalho: Ergonomia, Métodos e Téc-
nicas. 1a. ed., São Paulo, FDT-Oboré, 1987.
38. _____ Analyse de la Situation de Travail. Methodes et
Critères. Paris. CNAM, 1976.
39. WISNER, A. et LAVILLE, A. Analyse et Validation Ergonomique
à la Occasion de l'Implantation d'un Atelier de Presses.
CNAM. Paris, 1979.

ANEXO I

DOCUMENTOS DO SISTEMA SIGO PARA ENTRADA DE DADOS

Handwritten notes and a grid-like structure, possibly a ledger or a form, located in the top right corner of the page. The text is faint and difficult to read.

| BLOCO B - ENTRADA | | | | | | | | | | BLOCO C - CONTROLE DOS VEÍCULOS ESTACIONADOS | | | | | | | | | | BLOCO D - SAÍDA | | | | | |
|-------------------|-----------|-----|---------|--------|----|------|------|-----------|------|--|------|-----------|------|------|-----|-----------|------|-----------------|---------|-----------------|---------|----|----|----|----|
| Nº DE | DE | Nº | VEÍCULO | | | | | ALTERAÇÃO | | | | ALTERAÇÃO | | | | ALTERAÇÃO | | PREFIXO DO TREM | DO TREM | | | | | | |
| | | | SÉRIE | NÚMERO | D | L | DIA | HORA | COD | DIA | HORA | COD | DIA | HORA | COD | DIA | HORA | | | COD | CLIENTE | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 01 | WLP090113 | 120 | 630435 | 3 | L | 09 | 1425 | BT | 10 | 1650 | BT | | | | | | | | | | | | | | |
| 02 | — | — | 632252 | 8 | L | — | — | BT | 10 | 1650 | BT | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | — | — | 633064 | 9 | L | — | — | BT | 10 | 1650 | BT | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | — | — | 632951 | 9 | L | — | — | BT | 10 | 1650 | BT | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | — | — | 632822 | 0 | L | — | — | BT | 09 | 1700 | BT | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | — | — | 4364 | 12 | 09 | 1435 | BT | 10 | 1650 | BT | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | — | — | 4412 | 4 | 09 | 2010 | BT | 10 | 1650 | BT | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | — | — | 4395 | 1 | 09 | — | BT | 10 | 1650 | BT | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | — | — | 637153 | 1 | 06 | 1415 | BT | 11 | 1330 | BT | 12 | 1030 | BT | | | | | | | | | | | | |
| 10 | — | — | 637129 | 9 | M | — | BT | 11 | — | BT | — | — | BT | | | | | | | | | | | | |
| 11 | — | — | 645286 | 8 | L | — | BT | 12 | 0910 | BT | 12 | 1300 | BT | | | | | | | | | | | | |
| 12 | — | — | 637107 | 8 | M | 05 | 1340 | BT | — | — | BT | — | BT | | | | | | | | | | | | |
| 13 | — | — | 628816 | 2 | L | — | BT | 11 | — | BT | — | — | BT | | | | | | | | | | | | |
| 14 | — | — | 646093 | 3 | L | — | BT | 11 | — | BT | — | — | BT | | | | | | | | | | | | |
| 15 | — | — | 302880 | 1 | 08 | 0830 | BT | 12 | 1020 | BT | 12 | 1030 | BT | | | | | | | | | | | | |
| 16 | — | — | 628739 | 5 | L | — | BT | 11 | 1430 | BT | 11 | 1430 | BT | | | | | | | | | | | | |
| 17 | — | — | 301434 | 7 | — | — | BT | 11 | 1420 | BT | 11 | 1430 | BT | | | | | | | | | | | | |
| 18 | — | — | 630078 | 2 | — | — | BT | 11 | 1420 | BT | 11 | 1430 | BT | | | | | | | | | | | | |
| 19 | — | — | 302465 | 2 | — | — | BT | 11 | 1420 | BT | 11 | 1430 | BT | | | | | | | | | | | | |
| 20 | — | — | 300547 | 0 | 26 | 1030 | BT | 11 | 1330 | BT | 12 | 1030 | BT | | | | | | | | | | | | |
| 21 | — | — | 303146 | 2 | — | — | BT | 11 | 1330 | BT | — | — | BT | | | | | | | | | | | | |
| 22 | — | — | 302101 | 7 | — | — | BT | 11 | 1330 | BT | — | — | BT | | | | | | | | | | | | |
| 23 | — | — | 302267 | 6 | — | — | BT | 11 | 1330 | BT | — | — | BT | | | | | | | | | | | | |
| 24 | — | — | 630064 | 9 | L | 06 | 0800 | BT | 10 | 1650 | BT | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | — | — | 304812 | 8 | 28 | 0900 | BT | 11 | 1020 | BT | 12 | 1300 | BT | | | | | | | | | | | | |
| 26 | — | — | 629465 | 1 | L | 05 | 1530 | BT | 12 | 1500 | BT | 12 | 1510 | BT | | | | | | | | | | | |

| BLOCO B - COMPOSIÇÃO | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|--------|-----|---------|----------------|------------------|---------------------|------|---|
| VEÍCULO | | | | VEÍCULO | | | | PESO | |
| Nº DE PRE | SÉRIE | NÚMERO | D L | C V | DESTINO (PREF) | PESO BRUTO (ton) | RETIRA-DO EM (PREF) | 1 | 8 |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 01 | | | | | | | | | |
| 02 | | | | | | | | | |
| 03 | | | | | | | | | |
| 04 | | | | | | | | | |
| 05 | | | | | | | | | |
| 06 | | | | | | | | | |
| 07 | | | | | | | | | |
| 08 | | | | | | | | | |
| 09 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 85 | | | | | | | | | |
| 86 | | | | | | | | | |
| 87 | | | | | | | | | |
| 88 | | | | | | | | | |
| 89 | | | | | | | | | |
| 90 | | | | | | | | | |
| 91 | | | | | | | | | |
| 92 | | | | | | | | | |
| 93 | | | | | | | | | |
| 94 | | | | | | | | | |
| 95 | | | | | | | | | |
| 96 | | | | | | | | | |
| 97 | | | | | | | | | |
| 98 | | | | | | | | | |
| 99 | | | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | | | |

| BLOCO C - OPERAÇÃO | | | | |
|--------------------|----------|---------|--------|------------|
| ESTACÃO | | LOTAÇÃO | | |
| PREFIXO | VEÍCULOS | TON. | BRUTAS | TON. COMP. |
| | | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 01 | | | | |
| 02 | | | | |
| 03 | | | | |
| 04 | | | | |
| 05 | | | | |
| 06 | | | | |
| 07 | | | | |
| 08 | | | | |
| 09 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |

| BLOCO D - EQUIPAGEM | | | | | |
|---------------------|---|--------|------|------------|-------------|
| MATRÍCULA | | FUNÇÃO | | PERCURSO | |
| NÚMERO | D | L | CÓD. | DE (PREF.) | ATÉ (PREF.) |
| | | | | | |

| | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|
| 01 | | | | | |
| 02 | | | | | |
| 03 | | | | | |
| 04 | | | | | |
| 05 | | | | | |
| 06 | | | | | |
| 07 | | | | | |
| 08 | | | | | |
| 09 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |

| BLOCO E - LOCOMOTIVA | | | | | |
|----------------------|---|--------|------|------------|-------------|
| LOCOMOTIVA | | FUNÇÃO | | PERCURSO | |
| NÚMERO | D | L | CÓD. | DE (PREF.) | ATÉ (PREF.) |
| | | | | | |

| | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|
| 01 | | | | | |
| 02 | | | | | |
| 03 | | | | | |
| 04 | | | | | |
| 05 | | | | | |
| 06 | | | | | |
| 07 | | | | | |
| 08 | | | | | |
| 09 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |

| CÁLCULO DO TREM | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| VEÍCULOS TONELADAS | | | | | | | | | |
| SOMA | | | | | | | | | |
| LOCOMOTIVAS REBOCADAS | | | | | | | | | |
| LOTAÇÃO BRUTA | | | | | | | | | |
| CARRO FATOR () x Nº DE VEIC. () | | | | | | | | | |
| LOTAÇÃO COMPENSADA | | | | | | | | | |

| BLOCO F - AGENTE | | | | |
|------------------|-------|--------|-------|-------|
| Nº DE | | AGENTE | | |
| Nº DE | Nº DE | Nº DE | Nº DE | Nº DE |
| | | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 01 | | | | |
| 02 | | | | |
| 03 | | | | |
| 04 | | | | |
| 05 | | | | |
| 06 | | | | |
| 07 | | | | |
| 08 | | | | |
| 09 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |

| BLOCO G - AGENTE | | | | | |
|------------------|---|--------|------|------------|-------------|
| LOCOMOTIVA | | FUNÇÃO | | PERCURSO | |
| NÚMERO | D | L | CÓD. | DE (PREF.) | ATÉ (PREF.) |
| | | | | | |

| | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|
| 01 | | | | | |
| 02 | | | | | |
| 03 | | | | | |
| 04 | | | | | |
| 05 | | | | | |
| 06 | | | | | |
| 07 | | | | | |
| 08 | | | | | |
| 09 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |

AGENTE: _____

MAQUINISTA: _____

| | | | | | | |
|-----------------|--------------------|--------|---|---|------|------|
| Nº DE ORD | BLOCO B - VEÍCULOS | | | | | |
| | SÉRIE | NÚMERO | D | L | HORA | CÓD. |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 |

[illegible]

| B L O C O C - M E R C A D O R I A | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|----------------|---------------|---------------|-------------|---------------|-----------------|--------|---------------------|---------------|
| CÓDIGO MERC. | | PESO (ton.) | C L I E N T E | | F L U X O | | D E S P A C H O | | | |
| | | | REMET. | D E S T I N O | O R I G E M | D E S T I N O | S E R I E | NÚMERO | D I A M E S I A N O | C O D. T A R. |
| 6 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |

[illegible]

| | |
|----------------|-----------|
| BLOCO D | Nº DE ORC |
| SAÍDA | |
| TREM (PREFIXO) | |

| | |
|--|----|
| | 01 |
| | 02 |
| | 03 |
| | 04 |
| | 05 |
| | 06 |
| | 07 |
| | 08 |
| | 09 |
| | 10 |
| | 11 |
| | 12 |
| | 13 |
| | 14 |
| | 15 |
| | 16 |
| | 17 |
| | 18 |
| | 19 |
| | 20 |
| | 21 |
| | 22 |
| | 23 |
| | 24 |
| | 25 |
| | 26 |

6. N.º 101/CARRETERIA N.º 10 - 1.ª DECEMBER 1961 - SITUACAO ESTACIONADA DO VEICULO

REDE FERROVIÁRIA FEDERAL S.A.
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL CURITIBA

BV - BOLETIM DE SIGO DE VEICULOS

BLOCO A - IDENTIFICAÇÃO
ESTACÃO (PRÉF.): N.ºS: ANO: FOLHA /

| BLOCO B - ENTRADA | | | | | | | | | | | | | BLOCO C - CONTROLE DOS VEÍCULOS ESTACIONADOS | | | | | | | | | | | | BLOCO D - SAÍDA | |
|-------------------|---|---|---------|--------|---|---|-----|-----------|-----|-----------|------|-----------|--|----|----|----|-----------------|----|------|-----|--|--|--|--|-----------------|--|
| Nº DE OFO | 2 | 3 | VEÍCULO | | | | | ALTERAÇÃO | | ALTERAÇÃO | | ALTERAÇÃO | | 10 | 11 | 12 | PREFIXO DO TREM | 13 | | | | | | | | |
| | | | SERIE | NUMERO | D | L | DIA | HORA | COD | DIA | HORA | COD | DIA | | | | | | HORA | COD | | | | | | |
| 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ALICERCE NO TRECHO p/ a VAGÔES - EQUIPAGEM e LOCOMOTIVAS

REDE FERROVIÁRIA FEDERAL S.A.
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL CURITIBA

BLOCO A - IDENTIFICAÇÃO

TREM (PREF.):

DATA

ESTAÇÃO (PREF.):

SIGO
BS - BOLETIM SUPLEMENTAR DO TREM

BLOCO B - COMPOSIÇÃO

| Nº DE ORD | VEÍCULO | | | | C / V | DESTINO (PREF) | PESO BRUTO (ton) | RETIRADO EM (PREF) | VEÍCULO | | | | C / V | DESTINO (PREF) | PESO BRUTO (ton) | RETIRADO EM (PREF) | Nº DE ORD |
|-----------|---------|--------|---|---|-------|----------------|------------------|--------------------|---------|--------|---|---|-------|----------------|------------------|--------------------|-----------|
| | SÉRIE | NÚMERO | D | L | | | | | SÉRIE | NÚMERO | D | L | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | | |
| 01 | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | |
| 02 | | | | | | | | | | | | | | | | 42 | |
| 03 | | | | | | | | | | | | | | | | 43 | |
| 04 | | | | | | | | | | | | | | | | 44 | |
| 05 | | | | | | | | | | | | | | | | 45 | |
| 06 | | | | | | | | | | | | | | | | 46 | |
| 07 | | | | | | | | | | | | | | | | 47 | |
| 08 | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | |
| 09 | | | | | | | | | | | | | | | | 49 | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | 51 | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | 52 | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | 53 | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | 54 | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | 55 | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | 56 | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | 57 | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | 58 | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | 59 | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | 60 | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | 61 | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | 62 | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | 63 | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | 64 | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | 65 | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | 66 | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | 67 | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | 68 | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | 69 | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | 70 | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | | | | 71 | |
| 32 | | | | | | | | | | | | | | | | 72 | |
| 33 | | | | | | | | | | | | | | | | 73 | |
| 34 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| CÁLCULO DO TREM | | VEÍCULOS | TONELADAS |
|-----------------------------------|--|----------|-----------|
| LOTAÇÃO BRUTA ANTERIOR | | | |
| DEIXOU | | | |
| SUB TOTAL | | | |
| RECEBEU (VAGÔES) | | | |
| RECEBEU (LOCOS REBOCADAS) | | | |
| LOTAÇÃO BRUTA | | | |
| CARRO FATOR () x Nº VEÍCULOS () | | | |
| LOTAÇÃO COMPENSADA | | | |

| | |
|---------|-------------|
| AGENTE: | MAQUINISTA: |
|---------|-------------|



SIGO
CT-CTC CÓNTROLE DE TRENS

BLOCO A - IDENTIFICAÇÃO

DATA ____/____/____

BTR-77 95.42.12.327-0

REDE FERROVIÁRIA FEDERAL S.A.
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL CURITIBA

BLOCO A - IDENTIFICAÇÃO

MÊS:

ANO:

BLOCO B - CONTROLE DE EMPREGADO

| MATRÍCULA | | CÓDIGO | CADERNETA | | | | TREM | OBS. |
|-----------|---|--------|-----------|------|------------|------|------|------|
| NÚMERO | D | | ABERTURA | | FECHAMENTO | | | |
| | | | DIA | HORA | DIA | HORA | | |
| 1 | | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 |

[illegible]

ANEXO II

GLOSSÁRIO DE CODIFICAÇÕES USADOS NO SISTEMA SIGO
PARA TRENS E LOCOMOTIVAS

| <u>CÓDIGO</u> | <u>DESCRIÇÃO</u> |
|---------------|-----------------------------------|
| 01 | TRACIONANDO = COMANDANTE FRENTE |
| 02 | TRACIONANDO = COMANDANTE RÉ |
| 04 | TRACIONANDO = COMANDADA FRENTE |
| 05 | TRACIONANDO = COMANDADA RÉ |
| 07 | REBOCADA = COND. TRACIONAR FRENTE |
| 08 | REBOCADA = COND. TRACIONAR RÉ |
| 09 | REBOCADA = P/MANUTENÇÃO (REVISÃO) |
| 10 | REBOCADA = P/ABASTECIMENTO |
| 11 | REBOCADA = AVARIADA |

| <u>CÓDIGO</u> | <u>DESCRIÇÃO</u> |
|---------------|---------------------------------------|
| 00 | A HORA = CIRCULAÇÃO |
| 01 | ATRASO = CIRCULAÇÃO |
| 10 | ATRASO = ESTAÇÃO/PÁTIO |
| 20 | ATRASO = MATERIAL DE TRANSPORTES |
| 25 | ATRASO = EQUIPAGEM, MAT. TRAÇÃO |
| 40 | ATRASO = VIA PERMANENTE |
| 48 | ATRASO = SINALIZAÇÃO |
| 51 | ATRASO = TELECOMUNICAÇÃO |
| 55 | ATRASO = ELETRIFICAÇÃO |
| 60 | ATRASO = ACIDENTE |
| 65 | ADIANTAMENTO/RECUPERAÇÃO = CIRCULAÇÃO |
| 68 | ATRASO = TEMPO NORMAL ATRASO ANTERIOR |
| 69 | CANCELAMENTO = CIRCULAÇÃO |
| 72 | CANCELAMENTO = EQUIP., MAT. TRAÇÃO |
| 80 | CANCELAMENTO = VIA PERMANENTE |
| 84 | CANCELAMENTO = SINALIZAÇÃO |
| 88 | CANCELAMENTO = TELECOMUNICAÇÃO |
| 90 | CANCELAMENTO = ELETRIFICAÇÃO |
| 94 | CANCELAMENTO = ACIDENTE |
| 97 | SUPRESSÃO = QUALQUER MOTIVO |
| 98 | ENCERRAMENTO = PASSAGEM TREM INTERC. |
| 99 | ENCERRAMENTO = FINAL DO TREM |

01 - TRACIONANDO - Comandante de frente

Indica toda locomotiva ou automotriz no trem, que tenha possibilidade de se deslocar usando seus próprios motores e comandos, posicionada com a testeira no sentido do movimento do trem.

02 - TRACIONANDO - Comandante de ré

Indica toda locomotiva ou automotriz no trem, que tenha possibilidade de se deslocar usando seus próprios motores e comandos, posicionada com a testeira voltada no sentido contrário ao movimento do trem.

04 - TRACIONANDO - Comandada de frente

Indica toda locomotiva ou automotriz no trem, que tenha possibilidade de se deslocar usando seus próprios motores e sendo comandada remotamente, posicionada com a testeira no sentido do movimento do trem.

05 - TRACIONANDO - Comandada de ré

Indica toda locomotiva ou automotriz no trem que tenha a possibilidade de se deslocar usando seus próprios motores e sendo comandada remotamente, posicionada com a testeira voltada no sentido contrário ao movimento do trem.

07 - REBOCADA - Em condições de tracionar de frente

Indica toda locomotiva ou automotriz que, embora em bom estado, esteja se deslocando com seus motores desligados, posicionada com a testeira voltada no sentido do movimento do trem, acoplada a outra locomotiva ou automotriz, respectivamente.

OBS.: Não se aplica a locomotiva/automotriz que se destina à manutenção.

08 - REBOCADA - Em condições de tracionar de ré

Indica toda locomotiva ou automotriz que, embora em bom estado, esteja se deslocando com seus motores desligados, posicionada com a testeira voltada no sentido contrário ao movimento do trem, acoplada a outra locomotiva ou automotriz, respectivamente.

OBS.: Não se aplica a locomotiva/automotriz que se destina à manutenção.

Indica toda locomotiva ou automotriz em bom ou mau estado, destinada a oficina ou posto de manutenção, que esteja se deslocando com seus motores desligados, acoplada ou não a outra locomotiva ou automotriz, respectivamente.

10 - REBOCADA - Para abastecimento

Indica toda locomotiva ou automotriz em bom estado e sem (ou com pouco) combustível, que esteja se deslocando com seus motores desligados, acoplada ou não a outra locomotiva ou automotriz, respectivamente.

11 - REBOCADA - Avariada

Indica toda locomotiva ou automotriz em mau estado, que esteja se deslocando com seus motores desligados, acoplada ou não a outra locomotiva ou automotriz, respectivamente.

OBS.: Todos os códigos aqui tratados serão utilizados exclusivamente no CT - CTC

01 - ATRASO - Circulação

Indica que o horário de partida ou de chegada do trem excedeu o horário previsto, devido a um dos motivos abaixo:

CRUZAMENTO DE TRENS

O trem ficou retido para dar passagem a outro trem em sentido contrário.

ULTRAPASSAGEM

O trem ficou retido para dar passagem a outro trem no mesmo sentido.

TREM À FRENTE

O trem ficou retido até que o trem à frente no mesmo sentido, liberasse a linha para sua circulação.

CORRESPONDÊNCIA DE TRENS

O trem ficou retido na estação, aguardando a chegada de outro trem para receber vagões desse trem, receber baldeação de mercadorias, equipagem, passageiros ou outros motivos operacionais.

DIFERENÇA DE RELÓGIO

Os relógios entre estações de passagem do trem estavam indicando horários diferentes para um mesmo instante.

FALTA DE AUXÍLIO DE TRACÃO

O trem ficou retido por deficiência das locomotivas acopladas para vencerem um determinado trecho.

TROCA DE LOCOMOTIVAS

O trem ficou retido, aguardando a substituição de locomotiva, por avaria ou por conveniência operacional.

CONGESTIONAMENTO DO PÁTIO

O trem ficou retido, aguardando liberação de um pátio pa-ra receber ou deixar veículos.

FAIXA DE SUBÚRBIO

O trem ficou retido, aguardando sua intercalação no horário de circulação de trens suburbanos.

FALHA FUNCIONAL

O trem ficou retido além do previsto ou desenvolve marcha vagarosa, por falha do pessoal.

10 - ATRASO - Estação / Pátio

Indica que o horário de partida do trem excedeu o horário previsto, devido a um dos motivos abaixo:

FECHAMENTO TEMPORÁRIO DA ESTAÇÃO

O trem ficou retido, aguardando a reabertura da estação.

EXCESSO DE LOTAÇÃO

O trem ficou retido por excesso em sua lotação, até que a mesma fosse corrigida.

FALTA DE LICENÇA

O trem ficou retido, aguardando licença para sua partida.

RENOVAÇÃO DE LICENÇA (REFORMA)

O trem ficou retido, aguardando revalidação de sua licença de partida.

CARGA/DESCARGA

O trem ficou retido, aguardando operação de carga e/ou descarga de vagões.

CORREÇÃO DE CARREGAMENTO

O trem ficou retido, aguardando rearrumação das cargas que sofreram deslocamento.

MANOBRA NA ESTAÇÃO

O trem ficou retido, aguardando a manobra dos veículos para formação ou recomposição do trem.

DEFICIÊNCIA DE PÁTIO

O trem atrasou devido à capacidade operacional do pátio, que exigiu sucessivas manobras para o recebimento ou saída de veículos.

AGUARDANDO LOTAÇÃO

O trem ficou retido, aguardando veículos suficientes para completar sua lotação.

FALHA FUNCIONAL

O trem ficou retido, por falha ou negligência do pessoal ligado a estações/pátios.

20 - ATRASO Material de transporte

Indica que o horário de partida ou de chegada do trem excedeu o horário previsto, devido a:

AVARIA EM CARROS E/OU VAGÕES

O trem sofreu atraso, na estação ou no trecho, por defeito no material de transporte.

25 - ATRASSO - Material de tração e equipagem

127

Indica que o horário de partida ou de chegada do trem excedeu o horário previsto, devido a um dos motivos abaixo:

DEFICIÊNCIA DE TRAÇÃO

O trem ficou retido ou perdeu no percurso por deficiência mecânica da(s) locomotiva(s) ou automotriz(es).

PATINAR OU RODAR EM FALSO

O trem perdeu no percurso por patinar ou rodar em falso, seja por deficiência mecânica da locomotiva ou por outro motivo.

FALTA DE COMBUSTÍVEL OU LUBRIFICANTE

O trem ficou retido, aguardando o abastecimento da locomotiva ou outra locomotiva para rebocá-lo.

REVISTA OU PROVA DE FREIO

O trem ficou retido, aguardando revista ou prova de freio.

MANOBRA NO PERCURSO

O trem ficou retido devido a manobra no percurso.

AVARIA DE LOCOMOTIVA

O trem ficou retido, aguardando reparação ou substituição de locomotiva.

ABASTECIMENTO DE LOCOMOTIVA

O trem ficou retido, aguardando o abastecimento da locomotiva.

FALHA FUNCIONAL

O trem ficou retido devido a falha ou negligência do pessoal de tração.

40 - ATRASSO - Via Permanente

Indica que o horário de partida ou de chegada do trem excedeu o horário previsto, devido a um dos motivos abaixo:

RESTRIÇÃO DE VELOCIDADE

O trem teve que desenvolver marcha cuidadosa devido a obras na linha ou por defeitos na mesma.

AVARIA NA VIA PERMANENTE

O trem ficou retido, aguardando reparação na via permanente à frente.

MANUTENÇÃO NA VIA PERMANENTE

O trem ficou retido, aguardando a conclusão dos serviços de manutenção na via permanente.

QUEBRA DE PONTE/BARREIRA/ETC.

O trem ficou retido, aguardando remoção de material na via permanente ou reparação de ponte, etc.

FALHA FUNCIONAL

O trem ficou retido por falha ou negligência do pessoal da via permanente.

48 - ATRASO - Sinalização

Indica que o horário de chegada ou de partida do trem excedeu o horário previsto, devido a um dos motivos abaixo:

AVARIA NA SINALIZAÇÃO

O trem ficou retido por falha no sistema de sinalização geral ou localizada.

AVARIA NO CTC

O trem ficou retido por falha no CTC.

FALHA FUNCIONAL

O trem ficou retido por falha ou negligência do pessoal ligado à sinalização.

51 - ATRASO - Telecomunicações

Indica que o horário da partida do trem excedeu o horário previsto, devido a um dos motivos abaixo:

AVARIA NA REDE/EQUIPAMENTOS

O trem ficou retido por falha na rede e/ou equipamentos de telecomunicações.

MANUTENÇÃO NA REDE/EQUIPAMENTOS

O trem ficou retido por manutenção na rede/ou equipamentos de telecomunicações.

FALHA FUNCIONAL

O trem ficou retido por falha ou negligência do pessoal ligado a telecomunicações.

55 - ATRASO - Eletrificação

Indica que o horário de chegada ou de partida do trem excedeu o horário previsto, devido a um dos motivos abaixo:

AVARIA NA REDE AÉREA

O trem ficou retido por falha ou queda da rede aérea de tração.

AVARIA EM SUBESTAÇÃO

O trem ficou retido por falha na subestação elétrica.

O trem ficou retido até a conclusão dos serviços de manutenção na rede aérea de tração.

MANUTENÇÃO NA SUBESTAÇÃO

O trem ficou retido até a conclusão dos serviços de manutenção na subestação.

FALTA DE ENERGIA

O trem ficou retido até que o fornecimento de energia elétrica fosse restabelecido.

FALHA FUNCIONAL

O trem ficou retido por falha ou negligência do pessoal de eletrificação

60 - ATRASO - Acidente

Indica que o horário de chegada ou de partida do trem excedeu o previsto, devido a um dos motivos abaixo:

ACIDENTE NO PÁTIO

O trem ficou retido no pátio, por acidente com o próprio trem.

ACIDENTE COM O TREM

O trem ficou retido ao longo do trecho, por acidente com o próprio trem.

ACIDENTE COM OUTRO TREM

O trem ficou retido por acidente com outro trem à frente, sem a participação do próprio trem.

65 - ADIANTAMENTO/RECUPERAÇÃO - Circulação

Indica que o horário de chegada ou de partida do trem precedeu o horário previsto, devido a um dos motivos abaixo:

CONVENIÊNCIA

O trem adiantou por solicitação da programação de trens do Movimento.

EXCESSO DE VELOCIDADE

O trem adiantou por ter desenvolvido velocidade superior à prevista.

TEMPO DE PARADA EM ESTAÇÃO

O trem adiantou por ter partido da estação antes do horário previsto, ou ter diminuído o tempo de parada na estação.

FALHA FUNCIONAL

O trem adiantou por falha ou negligência do pessoal.

68 - ATRASSO - Tempo normal com atraso anterior

Indica o trem cujo percurso ou parada numa determinada estação tenha transcorrido dentro do tempo previsto, porém com atraso anterior.

69 - CANCELAMENTO - Circulação

Indica o trem que, previsto na programação de trens, tenha iniciado viagem e não tenha tido prosseguimento numa estação intermediária,, por motivos ligados à sua circulação:

CONVENIÊNCIA

O trem foi cancelado por solicitação da programação de trens do Movimento.

FALTA DE LOTAÇÃO

O trem foi cancelado por falta de lotação mínima para sua continuação.

72 - CANCELAMENTO - Material de tração ou equipagem

Indica o trem, que, previsto na programação de trens, tenha iniciado viagem e não tenha tido prosseguimento, em uma estação intermediária, por:

FALTA DE COMBUSTÍVEL

FALTA DE LOCOMOTIVA

FALTA DE EQUIPAGEM

AVARIA NA(S) LOCOMOTIVA(S)

80 - CANCELAMENTO - Via permanente

Indica o trem que, previsto na programação de trens tenha iniciado viagem e não tenha tido prosseguimento, em uma estação intermediária , por:

MANUTENÇÃO DA VIA PERMANENTE

BARREIRA/FUGA DE ATERRO/INUNDAÇÃO/ETC.

84 - CANCELAMENTO - Sinalização

Indica o trem que, previsto na programação de trens, tenha iniciado viagem e não tenha tido prosseguimento, em uma estação intermediária, por:

AVARIA NA SINALIZAÇÃO

AVARIA NO CTC

88 - CANCELAMENTO - Telecomunicações

Indica o trem que, previsto na programação de trens, tenha iniciado a viagem e não tenha tido prosseguimento, em uma estação intermediária, por:

AVARIA NA REDE DE TELECOMUNICAÇÕES

90 - CANCELAMENTO - Eletrificação

Indica o trem que, previsto na programação de trens, tenha iniciado a viagem e não tenha tido prosseguimento, em uma estação intermediária, por:

MANUTENÇÃO NA REDE AÉREA

FALTA DE ENERGIA

94 - CANCELAMENTO - Acidente

Indica o trem que, previsto na programação de trens, tenha iniciado a viagem e não tenha tido prosseguimento, em uma estação intermediária, por:

ACIDENTE NO PÁTIO

ACIDENTE COM O TREM

ACIDENTE COM OUTRO TREM

Sem a participação do trem que foi cancelado.

97 - SUPRESSÃO - Qualquer motivo

Indica o trem que, embora previsto na programação de trens, tenha sido formado ou não na data prevista, não tenha iniciado a viagem por estar suprimida a sua circulação.

98 - ENCERRAMENTO - Passagem de trem em intercâmbio

Indica o trem originado em uma SP e entregue a outra SP, Divisão Operacional ou estrada estranha à R.F.F.S.A.

99 - ENCERRAMENTO - Final do trem

Indica o trem cuja viagem tenha sido concluída com a sua chegada à estação de destino.

00 - A HORA - Circulação

Indica que o trem não atrasou no percurso ou que o tempo de parada na estação foi o previsto na programação de trens.

ANEXO III

PLANILHA ELABORADA PELO GERENTE PARA
CONTROLE DE LOCOMOTIVAS

11/15/35

138

10/05

4

$$\frac{16}{95}$$

ANEXO IV

PLANILHA ELABORADA PELO GERENTE DE LOCOMOTIVAS
PARA ACOMPANHAMENTO DE TRENS

MÊS: JUN 87

[illegible]

MÊS: JUN 87

[illegible]

ANEXO V

PLANILHA ELABORADA PELOS GERENTES DE CARGAS
PARA CONTROLE DE VAGÕES

| | |
|------|----|
| 7859 | 60 |
| 7860 | |
| 7861 | |
| 7862 | |
| 7863 | |
| 7864 | |
| 7865 | |
| 7866 | |
| 7867 | |
| 7868 | |
| 7869 | |
| 7870 | |
| 7871 | |
| 7872 | |
| 7873 | |
| 7874 | |
| 7875 | |
| 7876 | |
| 7877 | |
| 7878 | |
| 7879 | |
| 7880 | |
| 7881 | |
| 7882 | |
| 7883 | |
| 7884 | |
| 7885 | |
| 7886 | |
| 7887 | |
| 7888 | |
| 7889 | |
| 7890 | |
| 7891 | |
| 7892 | |
| 7893 | |
| 7894 | |
| 7895 | |
| 7896 | |
| 7897 | |
| 7898 | |
| 7899 | |

The diagram illustrates a two-stage process. Stage 1 (left) is a box with inputs x and y and output z . Stage 2 (right) is a box with inputs z and w and output v . Arrows indicate the flow of information from Stage 1 to Stage 2.

100

FORMULÁRIO
F.F.F.S.A.
SR 6

R.F.F.S.A.
SR 6

CONTROLE DO MOVIMENTO DA FROTA

FH

Mercadorio:

ADU 30

SR-5 "N"

Fluxo:

SR-6

SR-6

| Vagões (Série Nº) | TEMPO DE VIAGEM (em dias) | | | | | | Obs. Desp. a. 0.0 |
|----------------------|---------------------------|------------|------------|----------|------------|-------|----------------------|
| | Foro do RS | | | No RS | | TOTAL | |
| | SAÍDA EM | RETORNO EM | Nº DE DIAS | SAÍDA EM | Nº DE DIAS | | |
| FHC 635935-3N | 19/11 | 30/11 | | | | LGR | 27.11 |
| " 635937-3N | " | " | | | | " | " |
| " 636136-6N | " | " | | | | " | " |
| " 635933-7N | 23.11 | 13.12 | | | | LHL | 18.11 |
| FHD 636666-0N | " | 05.01 | | | | " | " |
| " 636489-6N | 21/11 | 6/12 | | | | LGR | " |
| " 636810-7N | " | " | | | | " | " |
| " 636944-8N | " | " | | | | " | " |
| FHC 635587-1N | 24.11 | 04.12 | | | | LUN | " |
| " 635783-1N | " | 03.12 | | | | " | " |
| " 635785-7N | 29.11 | 15.12 | | | | " | " |
| " 635850-1N | 24.11 | 03.12 | | | | " | " |
| " 636088-2N | 29.11 | 11.12 | | | | " | " |
| FHD 640560-6N | | 26.11 | | | | LHS | |
| " 636236-2N | 26.11 | 7.12 | | | | LGR | 19.11 |
| " 636376-8N | 23.11 | 7.12 | | | | LGR | " |
| " 636491-8N | " | 6.12 | | | | " | " |
| " 636558-2N | " | 11.12 | | | | LGP | " |
| " 640520-7N | 26.11 | 8.12 | | | | LGR | " |
| " 643252-2N | 23.11 | 7.12 | | | | " | " |
| " 646054-2N | " | 4.12 | | | | LMG | " |
| " 636160-9N | " | 03.01 | | | | LHL | " |
| FHC 635710-5N | | 29.11 | | | | " | |
| FHD 636554-0N | | " | | | | " | |
| " 640450-2N | | " | | | | " | |
| FHC 635917-5N | | 26.11 | | | | LHS | |
| " 635789-0N | 29.11 | 03.12 | | | | LHL | 21.11 |
| FHD 643319-7N | " | " | | | | " | " |
| " 640534-7N | 30.11 | " | | | | " | 24.11 |
| " 636262-1N | 28.11 | 10.12 | | | | LMG | 25.11 |
| " 636762-3N | " | 7.12 | | | | LGR | " |
| " 640632-7N | " | 7.12 | | | | " | " |
| " 640554-1N | 6.12 | 22.12 | | | | LHL | 26.11 |
| " 636158-7N | | 11.12 | | | | LHS | |
| " 636237-3N | 28.11 | 9.12 | | | | LGR | 26.11 |
| " 636259-3N | " | 8.12 | | | | " | " |
| " 636271-1N | " | 19.12 | | | | LMG | " |
| " 636910-3N | " | 7.12 | | | | LGR | " |
| " 640472-3N | " | " | | | | " | " |
| " 640490-7N | " | " | | | | " | " |
| " 640582-7N | " | 7.12 | | | | " | " |
| " 636262-1N | | | | | | LMG | |

| CARREGAMENTO DIA ANTERIOR | | | | | |
|---------------------------|---|----|---|------|---------|
| | G | D. | A | F.O. | DESTINO |
| N P Y | | | | | NORTE |
| | | | | | NSM |
| | | | | | NPF |
| | | | | | NCZ |
| | | | | | NIJ |
| TOTAL | | | | | |
| N R G | | | | | NBG |
| | | | | | NSM |
| | | | | | NCZ |
| | | | | | NIJ |
| | | | | | NLI |
| TOTAL | | | | | |

| VAZIOS P/CARREGAMENTO HOJE | | | | |
|----------------------------|----|----|-----|---------------|
| LOCAL/TREM | N | L | CIA | PREV. CHEGADA |
| NPY | 18 | 31 | 3 | |
| KSJ 42 | 2 | 10 | 1 | |
| KCJ 31 | | | | |
| CCJ 34 | 5 | 16 | 8 | |
| | | | | |
| TOTAL | 20 | 41 | 12 | 73 |

| PREVISÃO CARREGAMENTO | |
|-----------------------|----|
| CLAROS ESTADO | 65 |
| CLAROS NORTE | 14 |
| ESCUROS NORTE | — |
| REDESPACHO | 5 |
| TOTAL | 84 |

80
21
79

| DIESEL REDE | | | | | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|--|
| NPY | NDP | NSM | NCZ | NPF | |
| | | | | | |

| PREVISÃO VAZIOS DIA 1 | |
|-----------------------|----|
| SOBRA NPY | 25 |
| DESCARGA NPF | 23 |
| DESCARGA NSM | 17 |
| KCJ 31 | 12 |
| CCR 11 | — |
| SUB-TOTAL | 77 |
| DESCARGA NCZ | |
| DESCARGA NIJ | |

23
31

| BALANÇO | |
|----------|----|
| SALDO | 79 |
| A CHEGAR | 20 |
| A SAIR | 51 |
| TOTAL | 48 |

12
60

| ÁLCOOL NPY | | | |
|------------|----|----|---|
| D | P | A | R |
| 24 | 31 | 92 | 8 |

| ÁLCOOL VIATANDO | |
|-----------------|------------|
| TREM | QT. VAGÕES |
| | |
| | |
| | |
| | |

| GASOLINA NORTE | |
|----------------|------------|
| TREM | QT. VAGÕES |
| CPK 1109 | 6 |
| CPK 1111 | 16 |

| VAZIOS NORTE | | |
|--------------|----|---|
| TREM | L | N |
| CPK 1109 | 8 | 8 |
| CPK 1111 | 10 | 3 |

| LLS | |
|----------|--------|
| PREVISÃO | ÁLCOOL |
| LLS | |
| CMO 0909 | 19 |
| KPY 9010 | 01 |
| | |

TV. 24013

| DESTINO | TREM | LOCAL | ALCOOL P-043 | GASOLINA P 096 | DIESEL P 076 |
|--------------|------|-------|-----------------|-------------------|-----------------|
| NIJ F-340 | | | 3 2 1 | 1 2 0 | 2 8 0 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| NCZ F-334 | | | 0 3 0 | 0 1 0 | 0 4 0 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| NPF F-349 | | | 2 3 0 | 4 0 0 | 15 0 0 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| NSM F 228 | | | 4 3 2 | 0 7 3 | 8 7 7 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| NBG F452 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |